

面向 21 世纪的 中国生物多样性保护

CHINA'S BIODIVERSITY CONSERVATION

TOWARD THE 21st CENTURY

第三届全国生物多样性保护与持续利用研讨会论文摘要汇编

Abstracts of the Third National Symposium on
the Conservation and Sustainable Use of Biodiversity

中国科学院生物多样性委员会
国家环保总局自然保护司
国家林业局野生动物和森林植物保护司



58.181
520

面向 21 世纪的中国生物多样性保护 CHINA'S BIODIVERSITY CONSERVATION TOWARD THE 21ST CENTURY

第三届全国生物多样性保护与持续利用研讨会论文摘要汇编
Abstracts of the Third National Symposium on
the Conservation and Sustainable Use of Biodiversity

中国科学院生物多样性委员会
国家环保总局自然保护司
国家林业局野生动物和森林植物保护司



一九九八年十二月 • 昆明

中科院植物所图书馆



S0050766

内 容 提 要

本书汇集了全国生物多样性保护与持续利用研究论文摘要 109 篇，共分为 5 个部分。其中：综论 16 篇，遗传多样性 21 篇，物种多样性 32 篇，生态系统多样性 32 篇，生物多样性信息管理 8 篇；为了让更多学者的研究成果能够及时地得到交流，该论文集比较全面地反映了我国生物多样性研究的现状和发展趋势，对于生物多样性及环境保护方面的研究人员和管理人员、有关院校的师生以及自然保护区工作者均有重要的参考价值。

面向 21 世纪的中国生物多样性保护

第三届全国生物多样性保护与持续利用研讨会论文摘要汇编

中国科学院生物多样性委员会

国家环保总局自然保护司

主编

国家林业局野生动物和森林植物保护司

编 辑：马克平 于顺利

封面与正文设计：马克平

排 版 与 录 入：杨 光

成本费：18.00 元

前 言

生物多样性是生物及其环境形成的生态复合体以及与此相关的各种生态过程的总和，具有十分重要的价值，是人类生存的物质基础。各国政府和有关的国际组织积极投入到保护生物多样性的全球行动中。为了促进保护工作，国内外都开展了相关的研究工作。若干具有全球意义的研究项目相继设立。如 DIVERSITAS, SYSTEMATICS AGENDA2000 和 SPECIES2000 等；国内自 1990 年以来，已有 5 个重大研究项目启动，取得了比较明显的进展。综观该领域的研究现状，可以看出以下 7 个方面已成为当前生物多样性研究的热点：(1) 生物多样性的调查、编目及信息系统的建立；(2) 人类活动对生物多样性的影响；(3) 生物多样性的生态系统功能；(4) 生物多样性的长期动态监测；(5) 物种濒危机制及保护对策的研究；(6) 栽培植物与家养动物及其野生近缘种的遗传多样性研究；(7) 生物多样性保护技术与对策。

保护生物多样性是我国经济和社会持续发展的基本保证。保护生物多样性已成为人类面临的环境主题之一。自 1994 年第一届和 1996 年第二届全国生物多样性保护与持续利用研讨会以来，我国无论是在生物多样性及其保护的基础研究方面，还是生物多样性的持续利用和保护实践方面，都取得了明显的进展，许多研究成果已达到或接近国际水平。在世纪之交，更有必要总结和回顾过去，展望未来，勾画我国 21 世纪生物多样性研究和保护的蓝图。为了把我国生物多样性保护和持续利用事业全面推向新世纪，中国科学院生物多样性委员会、国家环保总局自然保护司和国家林业局野生动物和森林植物保护司决定召开第三届全国生物多样性保护与持续利用研讨会。

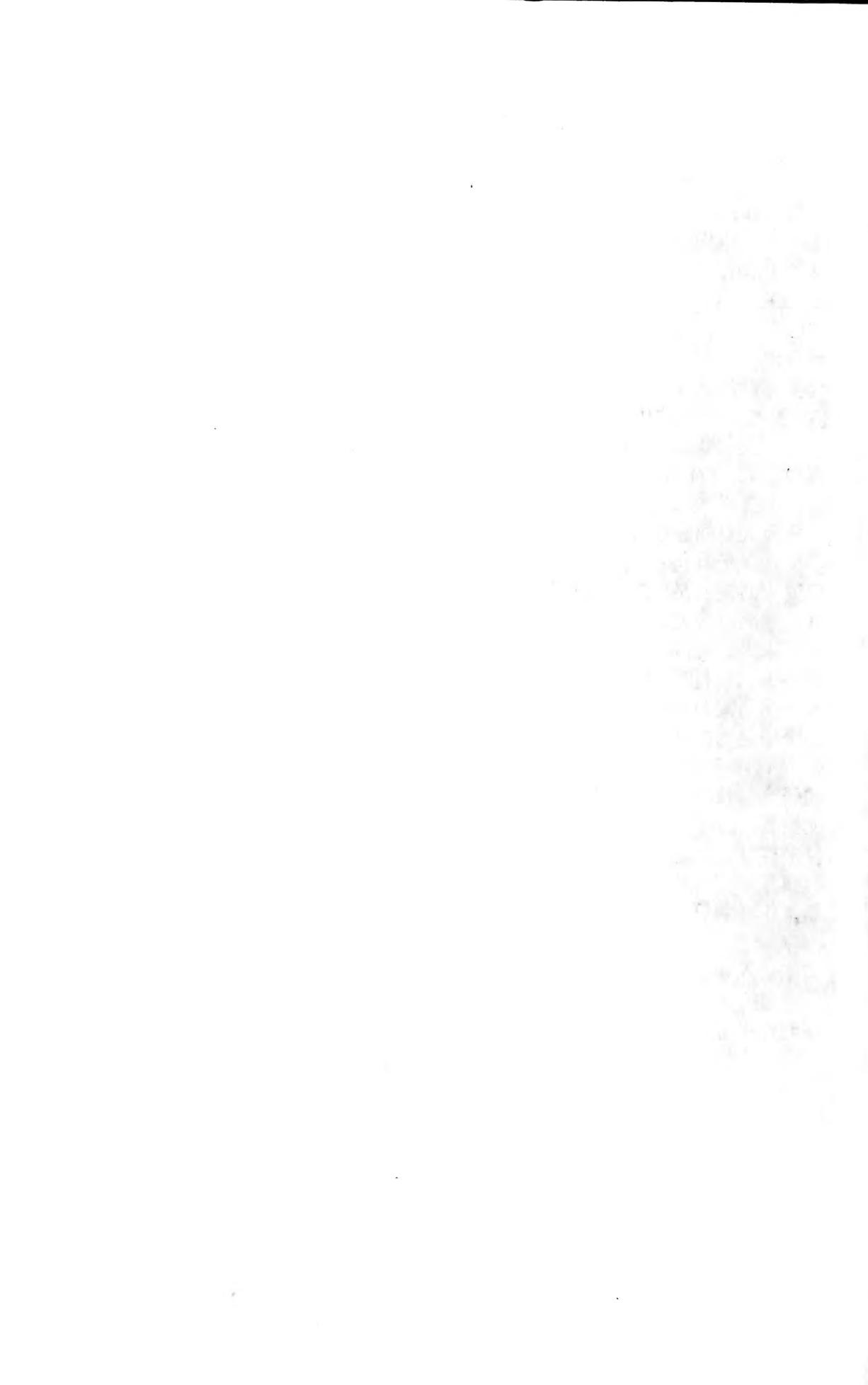
这项活动得到了有关领导和广大的生物多样性保护和持续利用及相关领域的研究和管理人员的大力支持和积极响应。截止 1998 年 11 月 30 日，已收到论文摘要 125 篇，经初步评审，选择其中的 109 篇，分为总论、遗传多样性、物种多样性、生态系统多样性和生物多样性信息管理等 5 部分，汇编成这本论文摘要集。在编辑过程中，除个别地方略有改动外，基本保持文章原貌，以充分尊重作者意见。

本书由中国科学院植物研究所马克平研究员和于顺利博士编辑，杨光女士文字录入。

由于时间仓促，内容广泛，我们虽然尽了最大努力，但仍有不尽人意之处，欢迎提出宝贵意见，为会后论文集的编辑出版打好基础。

第三届全国生物多样性保护与持续利用研讨会
(筹备组)

1998 年 11 月 30 日



目 录

I 综 论

生物多样性的自组织.....	常 杰等 (3)
海洋生物多样性研究进展.....	陈清潮 (4)
谨防外来生物入侵, 保护本地生物多样性.....	丁建清等 (5)
东北林区天然林保护工程与生物多样性保护.....	郝占庆等 (6)
生物多样性与生态系统的功能.....	黄建辉 (8)
生物多样性与生态系统的结构与功能初探.....	黄培佑 (9)
植物园-迁地保护与自然保护区-就地保护.....	黄忠良 (11)
云南楚雄彝族的植物文化与生物多样性保护.....	刘爱忠 (11)
生物多样性研究中的 GAP 分析.....	刘灿然等 (12)
利用傣族的信仰文化保护西双版纳生物多样性的探讨.....	刘宏茂等 (12)
中国海洋生物多样性保护现状及管理对策.....	王 斌 (13)
林业分类经营与生物多样性保护.....	王耀辉 (14)
侗族传统森林生态价值观.....	杨昌岩等 (14)
中国生物多样性保护的立法现状存在问题及对策.....	张建伟 (15)
中国动物园的多样性现状与发展对策.....	张林源 (16)
香港的生物多样性及其保育工作.....	周锦超等 (16)

II 遗传多样性

黄牡丹 Giemsa C-带式样的多样性.....	龚 润等 (20)
从遗传多样性研究的成就展望 21 世纪生物多样性科学.....	胡志昂 (20)
两种金丝猴遗传多样性的贫乏及其意义.....	李海鹏等 (21)
油松无性系群体育种值与遗传多样性研究.....	李 悅等 (22)
油松育种系统遗传多样性研究.....	李 悅等 (23)
世纪之交中国作物资源遗传多样性保护与持续利用的回顾和展望.....	刘 旭等 (23)
鲫鱼的遗传多样性与品种资源保护.....	罗 静等 (25)
外源 DNA 导入春小麦遗传多样性研究.....	倪建福 (25)
植物蛋白质和 DNA 多样性研究二十年.....	王洪新等 (26)
陆均松遗传多样性的 RAPD 分析.....	王 艇等 (29)

几种淡水鱼类乳酸脱氢酶的比较研究.....	熊传喜 (30)
贵州矮杨梅天然居群遗传多样性分析.....	乙 引等 (30)
分子遗传保护研究进展.....	昝启杰等 (31)
林木同工酶水平上遗传多样性研究进展.....	张春晓等 (32)
油松 10 个天然与人工群体两个同工酶系统的遗传多样性研究.....	张春晓等 (32)
耐盐大豆专一 DAF 产物的克隆和序列分析.....	张 芹等 (33)
野生大豆(<i>Glycine soja</i>)盐渍群体耐盐相关的 DNA 变异.....	张 芹等 (33)
濒危动物遗传多样性研究.....	张亚平等 (34)
鱥鱼等 RAPD 和 RAPD-RE 技术的研究.....	张 跃等 (35)
鱥鱼的 RAPD 遗传分析.....	张 跃等 (35)
种子蛋白电泳研究植物繁育系统.....	周永刚等 (36)

III 物种多样性

植物多样性对气候变化的影响.....	陈旭东等 (39)
膜翅目昆虫的生物多样性.....	陈学新等 (39)
水生昆虫的多样性及其在水质监测中的应用.....	杜予州等 (41)
中国野生稻资源的生物多样性及其开发利用和保护.....	范树国 (43)
热带山地刀耕火种植物多样性及有用植物研究.....	付永能等 (44)
光照对杭州石芥兰营养元素含量的影响.....	葛 澄等 (44)
中国鸡形目鸟类多样性保护及持续利用策略探讨.....	韩联宪等 (46)
若尔盖高原湿地生物多样性保护及其可持续利用.....	何池全等 (46)
区域性物种多样性的测度.....	蒋志刚 (47)
陆生植物的形成及其多样性演化.....	金建华 (50)
山地森林地区野生动物保护状况监测的一种简单方法介绍.....	蓝道英 (51)
贵州百里杜鹃林杜鹃属植物多样性研究.....	李久林 (52)
香港两栖类之多样性及其所面对危机.....	刘惠宁 (53)
中国姜科植物的多样性与保育.....	刘 念 (54)
中国栽培植物的多样性与农业持续发展.....	刘 旭等 (54)
红花木莲迁地保护研究.....	鲁元学等 (57)
新疆天山葱属野生植物资源及其利用.....	陆峻君等 (57)
蒜头果的保护现状与对策.....	陆树刚等 (58)

洪河自然保护区植物区系基本特征.....	倪红伟等 (59)
广东退化坡地上农业生物多样性调查.....	任海等 (59)
酸枣果实形态多样性的初步观察.....	王仁卿等 (60)
中国种子植物特有属在广东和海南的分布状况和保护策略.....	王珠江 (61)
香港原生兰花的保育工作.....	萧丽萍等 (62)
国产大黄属植物的生态地理分布.....	谢宗强 (62)
三峡库区药用植物资源特征及其保护对策.....	谢宗强 (63)
东北小兴安岭林区红松种群的生活史过程及其保护.....	臧润国等 (64)
广东特有植物厚叶木莲的现状及其保护.....	曾庆文等 (64)
庐山蕨类植物的多样性及其保护和持续利用.....	詹选怀等 (66)
南海子麋鹿种群发展与解除濒危等级预测.....	张林源等 (68)
湖北神农架自然保护区的昆虫物种多样性研究.....	周红章等 (69)
澜沧江下游鱼类资源的保护及持续利用.....	周伟 (70)
薏苡属形态性状多样性及演化关系.....	庄体德等 (71)

IV 生态系统多样性

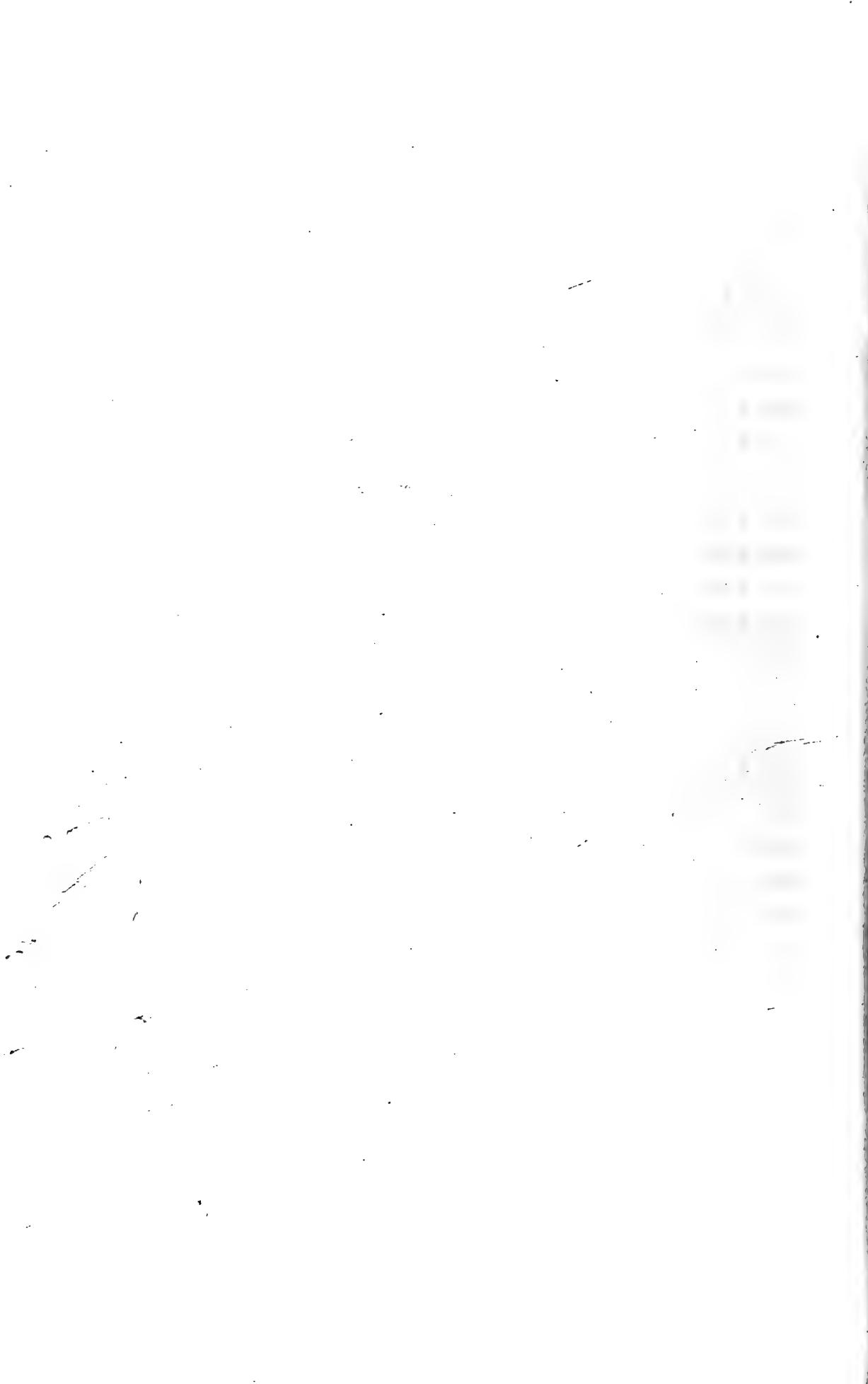
内蒙古高原针茅草原群落多样性研究.....	白永飞等 (74)
宝天曼地区短柄包林群落学特征及物种多样性.....	程瑞梅 (75)
长白山自然保护区物种多样性空间分布格局.....	代力民等 (76)
中国暖温带主要自然植被类型.....	高贤明等 (78)
神农架地区米心水青冈林和锐齿槲栎林群落干扰历史及更新策略.....	贺金生等 (79)
中国森林生物多样性监测的规范和方法.....	贺金生等 (80)
河南植被资源的多样性.....	胡玉 (80)
珠江口水域生态系统多样性特点及其变化趋势.....	黄良民 (83)
广东凡口铅锌矿人工湿地生态系统多样性研究.....	蓝崇钰等 (84)
中国东北样带(NECT)植物群落复杂性与多样性研究.....	李镇清 (85)
山东生境岛屿的生物地理学研究.....	刘纯慧等 (86)
南亚热带常绿阔叶林林隙的 α 多样性研究.....	刘静艳等 (86)
宝天曼自然保护区森林植物群落物种多样性研究.....	刘玉萃等 (87)
上海地区的湿地及其生物多样性.....	陆健健等 (88)
外来种入侵生态学初探.....	陆庆光 (89)

北京东灵山地区森林的物种多样性和景观格局多样性.....	马克明等 (89)
森林片断的边缘效应及对物种的影响.....	马友鑫等 (90)
绿洲生态系统的结构与功能.....	潘伯荣(91)
四川卧龙亚高山林线生态交错带群落的种—多度关系.....	石培礼等 (93)
宝天曼地区植物群落多样性.....	史作民等 (93)
百万分之一中国植被图的编制.....	孙世洲 (95)
鄱阳湖湿地植被的多样性及保护和持续利用.....	王江林等 (96)
河南伏牛山区植物物种多样性及其保护研究.....	王磐基等 (98)
梁子湖鱼类资源变化及其原因.....	谢从新等 (99)
小兴安岭阔叶红松林下草本植物分布特点分析.....	徐存宝等 (100)
热带雨林片断化对榕树和榕小蜂群落多样性的影响.....	杨大荣 (100)
西双版纳热带森林雨季土壤动物群落结构特征及多样性.....	杨效东等 (101)
不同地区蒙古栎群落区系成分分析.....	于顺利等 (102)
林隙动态与森林生物多样性研究.....	臧润国 (103)
森林生物多样性保护原理概述.....	臧润国等 (103)
可持续经营框架下阔叶红松林区生物多样性间接评价体系的研究.....	臧润国等 (103)
保安湖扁担塘沉水植被的动态与环境效应.....	周 洁等 (104)

V 生物多样性信息管理

关于生物多样性信息系统的问题与建议四、界面与空间查询.....	蔡淇松等 (107)
海洋浮游生物实测物种的时空分布数据采集与处理系统.....	蔡淇松等 (108)
中国内陆水生生物多样性及其信息系统.....	蔡庆华 (109)
4GL 在生物多样性数据管理系统的应用.....	陈虹勋等 (109)
中国脊椎动物物种信息系统.....	解 炎等 (110)
植物标本数据库与多样性保护.....	李鸣光 (111)
微生物信息的网络共享.....	马俊才等 (112)
生物多样性主题信息标准的研究.....	桑卫国等 (113)

I 綜論



生物多样性的自组织

常 杰 葛 滥

(浙江大学生命科学学院, 杭州 310012)

从当前兴起的系统理论来看, 生物多样性应属于系统“复杂性”的概念范畴。正如当年“系统”概念引入生态学形成的“生态系统”概念对生态学具有巨大促进一样, 系统复杂性概念的应用有助于在生物多样性研究中利用系统科学研究的丰富成果, 并且统一分析处理以往未能有机联系的各层次生物多样性、景观异质性等概念。

一个自组织系统的进化过程首先是逐渐复杂, 复杂程度超过临界点时, 就会发生趋于复杂的相变, 复杂性越来越大, 出现正反馈的繁荣, 以后必将有衰退, 到达另一临界点时发生趋于简单性的相变, 复杂性崩溃, 即系统的复杂性存在着涨落。生态系统中生物多样性的涨落表现为生物的大规模灭绝和爆发。从进化尺度上说, 显生宙生物已经历过五次大的灭绝和大爆发, 整个生命系统的生物多样性总体上是一个逐渐增加的过程。每一次生物大爆发以后, 随之而来的是一段相对稳定的时期, 各类群自我发展和生存竞争的结果是逐渐形成一个占优势甚至统治地位的类群, 占用了系统中的绝大部分资源, 到达临界点时便会引起相变, 系统复杂性崩溃, 即生物多样性大灭绝, 之后再重建多样性。离我们最近的一次以恐龙类群为主的生物大灭绝就应是这个机制。这是一个复杂性的自毁过程。随着人类逐渐由系统中的一般因素上升为主导因素时, 其自毁作用也在增强, 目前的自毁强度很有可能引起自身及由其主导的系统中多样性的崩溃。在生态尺度上, 强化某一个种类在生态系统中的优势地位同样也会减少系统的生物多样性。

根据系统复杂性原理, 应注意以下几个方面:

(1) 在理论上, 生态系统复杂性概念体系及复杂性—简单性相变临界点的研究。

(2) 在调控方式上, 以正反馈的方式综合配置系统复杂性的多个组分, 使系统复杂性超过发生复杂相变的临界点, 由“被组织”状态进入“自组织”状态, 使生物多样性能够自我维持和增长。

(3) 在具体实施上, 不应排除“人化”的因素, 即发掘珍稀濒危物种的经

济价值，以便在利用中扩大珍稀濒危物种的种群数量，使多样性的维持和恢复成为一个自我维持的系统。

海洋生物多样性研究进展

陈清潮

(中国科学院南海海洋研究所，广州，510301)

二十一世纪是海洋的世纪，持这种看法的依据是海洋有广阔的空间，丰富的资源，优美的环境，未来人类的生存与发展离不开海洋。

海洋生物资源是海洋资源的一个重要部分，它的最大特点是属于再生资源，但不等于取之不尽，用之不竭。有些海区渔业衰退，生物资源(红树林、珊瑚礁等)受到严重破坏，正是人类强烈干扰下所造成的严重后果。

《联合国 21 世纪议程》指出：海洋是全球生命支持系统的一个基本组成部分，也是一种有助于实现可持续发展的宝贵财富。继后《联合国海洋法公约》生效，为全球海洋资源与环境的可持续发展奠定了国际海洋法律基础。这对人类保护海洋意识的提高是有利，但是全球气候变化和沿海地区频繁的经济活动，引发海洋环境和资源问题更加复杂、严重，在国际海洋事务中出现了为维护自己海洋权益的斗争日益加剧。同时也加强海洋科学技术研究的力度，以利于开发与应用持续地发展。

与《联合国 21 世纪议程》同时诞生的《联合国生物多样性公约》，同样具有极其重要作用，在其第 14 章“自然资源保护与可持续利用”方案领域 F 中，特别强调“在维持海洋生物多样性的同时提高沿海居民的生活水准”一是人民生活水平有所提高，一是维护海洋生物多样性任务是相当艰巨的。

国际上仍继续不断开展物种多样性研究，研究领域十分广泛，包括微生物、藻类、水母，以及脊椎动物鱼类，海兽等。由于近年来珊瑚礁破坏加剧、焦点放在珊瑚礁种类多样性较为系统、全面。以前划分几个大海洋生态系统，多样性的研究也逐步在进行。DNA 水平的遗传多态比较丰富、稳定，且信息量大，通常不需要杀死研究对象或从酒精保存的标本提取 DNA 就可以满足需要。由于不同种类在核质 DNA 上变异方式有所不同，因此不同技术可监测到不同程度的

遗传多态性、对鳕、鲱、金枪鱼、鳟、蟹类都开展较多研究。国际 CITES 已将濒危海洋动物，如鲸目有 31 种、龟类 5 种，砗磲 7 种等编入鉴定手册，便于识别，加强保护。

中国海洋生物多样性在世界占有主要的地位，无论在大陆和台湾，日益受到重视，如近年南沙群岛海洋科学综合调查研究就发现新种 91 种，新记录 584 种，大大丰富该海域物种多样性。在台湾南部垦丁保护区也是保护生物多样性较成功事例。但在沿海由于开发活动不断发展，带来生态系统和环境变化日益加剧，因此生物多样性的保护研究应抓好重点：保证措施很好贯彻，并继续提高公众的自觉行动实为重要。

谨防外来生物入侵，保护本地生物多样性

丁建清 王韧 付卫东

(中国农科院生物防治研究所，北京 100081)

外来生物入侵 (alien biological invasion) 是本地生物多样性丧失的主要原因之一。随着现代交通工具的发展和人类贸易、旅游等活动的加剧，生物入侵对生物多样性的破坏愈加严重，已成为保护生物多样性领域中亟待解决的问题。人类对环境的污染是惰性的，不会再生和繁殖，而且由于环境的自净能力，污染会渐渐消失；而生物入侵带来的生态学后果常常是难以恢复的，因为一旦一种外来有害生物传入后，由于它自身会繁殖、扩散，再加上它逃脱了其原产地天敌的控制，便会大肆扩张蔓延，排挤本地物种，而人们要想彻底清除这种外来物种，则几乎是不可能的。所以外来生物入侵对自然的破坏更应引起足够的重视。

世界上生物入侵带来严重生态学灾难的例子不胜枚举。200 年前澳大利亚从欧洲引进的几只家兔对澳洲经济和生态的破坏已是众所周知的。1930 年美国从日本引入了原产于中国的葛藤，试图它来制药、绿化等，但葛藤现已成为美国林地的头号外来杂草，以至于近年来美国科学家不断来中国调查采集葛藤天敌，以便尽早控制。据调查，美国现有的所有有害植物中，外来植物占近 50%。水葫芦（也称凤眼莲）是一种原产于南美的多年生水生植物，自 19 世纪末期开

始，北美洲、澳洲、亚洲、非洲竟相从南美引进水葫芦，或作观赏植物或作畜禽饲料，由于它无性繁殖速度极快，根系十分发达，极易吸收水中养分，世界上很多地区引进这种植物后，便难以人为控制其生长，扩散。自本世纪 50 年代以来，在美国、澳大利亚、南非、苏丹、肯尼亚、津巴布韦、越南、马来西亚、泰国、中国等几十个国家的许多湖泊、河流、池塘中，水葫芦“疯长成灾”覆盖了大面积水面，堵塞了航道，影响了排洪、泄洪，降低了水产业的产量，还严重破坏了本地的水生生物的多样性。我国目前云南滇池内水葫芦蔓延成灾便是一个十分典型的例子。

生物入侵的方式多种多样。有的为人类的直接引入，比如前面提到的水葫芦；有的则是间接传入，比如目前在我国北方肆虐农林业的大害虫美国白蛾就是潜藏于运往东北一边防口岸的木材中而传入我国的；而在有的是靠风力、水流等自然传入，目前我国蔬菜第一害虫美洲斑潜蝇可能便是通过气流从境外迁入我国。此外，控制不当的转基因生物释放很可能成为新的生物入侵源。

控制生物入侵的基本策略为严格口岸检疫制度，将各种各样的“入侵者”抵御于国门之外；加强对引入的动植物、微生物在释放前的生态学研究，谨慎向本地生态系统释放每一种新的生物，包括转基因生物；对于已经定殖的外来有害生物，则要依据不同情况采取不同的控制方法，如生物防治、化学防治、物理或机械防治和人工防治等。在这些方面国内外已取得了很多成功。尽管如此，人们对生物入侵的研究尚不够深入，仍存在许多问题。如，目前国内外究竟有多少例生物入侵现象？什么样的物种容易成为入侵者？外来物种是怎样在新的生境下建立种群和扩散蔓延的？它们是如何破坏本地生态系统的？人们怎样能够预测新的生物入侵现象？等等，这些都是急需研究的课题。

东北林区天然林保护工程与生物多样性保护

郝占庆 代力民 王庆礼

(中国科学院沈阳应用生态研究所，沈阳 110015)

从 1998 年起，国家林业总局就我国的林业建设指导思想作出了里程碑式的调整，林业发展从过去的“经济产业建设为重点”转向“以生态环境建设为

重点”，生态环境建设将成为今后林业建设的首要任务。在具体实施上，提出了“国有林区天然林资源保护工程”。分布于我国东北、西南、西北的国有林区，是我国原始天然林的集中分布区，也是我国生物多样性最丰富的地区，国有林区天然林保护工程的实施无疑对我国生物多样性的保护具有重要意义。

东北林区包括大兴安岭、小兴安岭、完达山、张广才岭、长白山等山系，作为我国的重要林区，森林资源居全国三大林区之首，建国以来一直是我国主要的木材生产基地。目前全国 138 个国有林业局中，东北林区就有 84 个，占全国的 60%，50 年来一直承担全国 1/3 以上的木材生产。目前全区有林地面积 3657 万 hm^2 ，占全国森林总面积的 27.8%，活立木蓄积量 30 亿 m^3 ，占全国的 30.3%，森林覆盖率为 54.8%。同时茫茫的东北林海，是我国北温带地区生物多样性保护的理想基地。

由于近 200 年来人类活动的破坏，东北林区原始林资源大幅度减少，次生林比重急剧增加，森林质量发生了质的变化。整个东北林区，第二次与第三次全国森林资源清查间，成过熟林蓄积从 14.5 亿 m^3 减少到 7.4 亿 m^3 ，第四次与第三次清查期间，成过熟林面积减少 61 万 hm^2 ，占全国同期总减少量的 60%。目前东北林区的天然林资源主要有三大类即：所剩无几的原始天然林。原始林强度择伐后形成的天然次生林（过伐林）。原始林皆伐破坏后所形成的次生林。如何实现这三类森林的合理保护、经营和利用，是东北林区天然林保护工程实施的关键，也是东北林区生物多样性保护的关键。

东北林区目前所剩的原始林，大多分布在交通不便的偏远地区或自然保护区内，除大兴安岭地区尚有较大面积的兴安落叶松和樟子松原始林外，在长白山和小兴安岭林区，其地带性森林植被—原始阔叶红松林仅占该区有林地面积的 1.15%，主要分布在几个自然保护区内。原始林是生物的理想栖息地，对原始林的保护在生物多样性保育中具有重要意义，原始林区自然保护区的建立为生物多样性保护提供了保障，尤其是面积达 20 万公顷的长白山自然保护区，是一个巨大的基因库，是生物多样性理想的保育基地。

天然次生林是目前东北林区森林的主体，其面积占东北林区有林地面积的近 70%，主要由杨桦类。栎类和其它阔叶混交林组成，分别占林分总面积的 22.4%、17% 和 11.2%，而珍贵优质树种资源水曲柳、核桃楸、黄波罗林面积仅占 1.4%。可以说对东北林区天然林的保护，最终将在很大程度上落到对这些第一代或第二代天然次生林的保护上。研究表明，生物多样性的恢复取决于二

个主要因素，一是地带性原生种群种源的可及程度，二是被破坏的频度。在破坏频度及强度不是太大的情况下，只要周边地区有原始林种群的种源存在，东北林区森林植被有很强的自恢复能力。过伐林经 30—40 年的恢复后，其物种构成基本与原始林一致。在原始林种群种源可及的情况下，经 30 年恢复的次生杨桦林，林下地带性原生成份恢复可达 60%，经 60 年后可达 90% 以上。保护区周边的柞树林因有足够的地带性原生种群种源，经 40 年自然演替后，其植物种数可恢复 80%，而远离自然保护区靠近农区的柞树林，由于农民烧柴等的反复破坏，加之无地带性原生种群种源，40 年后只恢复 30%。天然次生林只要给以足够的时间让其自然恢复，或辅助以科学的人为措施，其自身具有极强的恢复潜力，对天然原始林及次生林的科学保护与经营，对生物多样性保护有非常重要的意义。

生物多样性与生态系统的功能

黄建辉

(中国科学院植物研究所，北京 100093)

生物多样性的研究在我国大规模的开展将近 10 个年头，已在基因多样性、物种多样性以及生态系统多样性等层次取得了许多重大研究成果。但是，许多问题却又没有弄清，更不用说解决。作为物种多样性的基本单位，物种，又是一个生态系统的基本组成成分，在两者之间又有何种关系。不过最令我们感兴趣的无疑是生物多样性与生态系统许多服务功能之间的关系，尤其是生态系统是否能够向人类提供持续不断的服务功能，例如大气中气体组成成分的维持；土壤的保护；养分的循环等 (Ehrlich, 1993)。生态学家们普遍承认生物多样性与生态系统功能之间关系的存在是很显然的，但究竟是什么样的关系，看法却并不一致，甚至还有完全相反的观点。

以陆地生态系统的生物地球化学循环为例。生物多样性对生态系统生物地球化学的作用的研究还没有广泛地开展，主要原因是 60 年代末到 70 年代末的一场有关生态系统内物种多样性和生态系统的稳定性之间关系的讨论。由于双方都没有令人信服的证据而不了了之。但人类活动的影响对生物多样性和生态系

统功能都造成了严重的影响，由于这一共识，使得人们对多样性和生态系统功能的许多方面的连接再次产生兴趣（Vitousek 和 Hopper, 1993）。

但是，即使是一个十分简单的生态系统，对于我们弄清每一个物种对生态系统功能的影响也过于复杂了，因此为简便起见，将物种归并成若干个“功能群”，这样就大大地简化了系统的复杂性，便于我们归纳出普遍的结论。但是，这不仅可能面临同样的问题，还会引起其它的问题。

假设有三种生态系统的功能对生态系统内物种多样性增加的响应形式，分别为线性增加，渐近稳定和不受影响，那么被认为最有可能生态系统所采取的形式是渐近稳定，即随着物种数的增加，生态系统的功能将趋于一个稳定值。但可以推测不同的生态系统功能或不同生态系统的相同功能都可能有不同的响应模式，至少表现在响应幅值上，结论的证明还需要进一步的研究。

生物多样性与生态系统的结构与功能初探

黄培佑

(新疆大学生物系，乌鲁木齐 830046)

生物成员是生态系统两大组分之一，在生态系统的结构与功能或在其演替过程，生物群均处于最活跃的地位。物种的多样性与生态系统的形成及演替过程密切相关。植物群落发生初期在裸地仅出现有限的先锋种类，随演替过程的进展，种类将相应趋多样化。作者在准噶尔盆地中部的龟裂地研究表明，当先锋植物在极端生境定居成功，另一些植物将随之加入，导致沙丘植被的形成过程。物种的增加随植被的演化而紧密相连，随演替的进展，系统的结构与功能亦将趋向完善化。

生态系统的稳定性与生物多样性之间关系，目前存在不同认识，一些研究者认为稳定性与多样性呈不确定性，甚至认为多样性导致稳定性的破坏。在自然状态下，大量实例是物种的增加将致系统的稳定。事实上同居一空间的生物当形成协调关系，对系统的稳定是有所补益的。70 年代新疆吐鲁番一些受损地段试种沙拐枣、梭梭等旱生植物，随之引起鼠害迅速增加，但随天敌的出现，食物链逐渐形成，鼠害现象随之减弱。研究表明，干旱区鼠类的存在，对植被

构成一定性啃食破坏，但我们在准噶尔盆地中部观察到另一重要事实，当地的梭梭、沙拐枣等植物生存在固定沙丘，盆地表面坚实、幼苗仅存在鼠洞口的松土堆上；其余地段基本无幼体存在，该地鼠类与植物从而构成共存共荣的特殊关系。

从热带雨林到荒漠、冻原、物种的数量呈递减趋势，在自然状态下，其结构与功能的稳定性与系统的物种多样性呈正相关。同一类型的生态系统在其演替早期，物种的多样化亦由初期的贫乏而渐趋复杂，其抗御干扰的能力与之相应，若一系统在非正常演替状态出现物种数量的骤减，即通常与结构、功能的受损相关。

人工生态系统与自然系统不完全一致，其情况极为复杂。农业生态系统是人工生态系统一类；除了原为荒漠因引水而建立的绿洲以外，一定范围的物种数量通常较原来的自然系统减少，且物种的构成多是人为拼凑，难以形成协调关系，亦不存在稳定的结构，当解除人类的抚育，这类系统将难以持续存在。应当指出，各类形式的农业类型，其物种数量与系统的自我稳定程度有显著差别。刀耕火耕的原始农业、精耕细作的传统农业与高度集约化的现代农业相较；物种多样程度，原始农业>传统农业>集约农业，其稳定程度亦维持相同顺序。刀耕火种是在林隙中种植，实际是处于林窗状态，除局部地段外，系统的种类组成与结构基本维持原状，事物链亦维持完好，因而稳定性较佳，停止耕作后能迅速复原。传统农业阡陌纵横、绿树村边合的田园结构加上相邻地块间种植的多样，使同一大空间仍保持较大量物种，仍维持某种程度种间关系甚成天敌繁衍地，虽较原始农业逊色，但仍有一定抗御能力。集约农业高度单一经营，物种极度贫乏，只有依赖化肥、农药和灌溉维持运转，高度单一化的大面积经营，经常导致严重的病虫害，甚至原来经营的集约农业亦难以为继。历史上马铃薯事件、咖啡事件及我国近期棉区出现的问题都是极其惨痛教训。

生物多样性在农业经营或生态建设中都应作为不容忽视的要素。生态农业、除已阐明的因地制宜、农、林、牧、副、渔全面发展和向生态系统的无废物生产的方向发展外，必须遵循生态学的基本理论、特别是生态系统理论进行结构与功能的调整，尽可能保护物种的多样性，才能有效实现持续发展目标。应重视防护林，经济林及多年生植被地段的建立，促成农业生态系统的空间格局，既维护农业生产的气候条件，亦以多种林果和多年生作物构建物种的多样化组成，在其间的作物栽培布局，亦应注意多种作物空间格局，除考虑地力的

维持实行倒茬轮作外，亦为在一定空间最大限度增加物种多样组成，构成一定种间关系、抑制病虫害的发生机率奠定良好基础。从生态建设角度考虑，应尽可能参照当地自然植被片段，选择并充实生物种类的组合，奠定该地生态演替格局，促使生态建设或重建区沿生态演替的轨迹朝良性而持续稳定方向发展。

植物园-迁地保护与自然保护区-就地保护

黄忠良

(中国科学院华南植物研究所鼎湖山自然保护区，广州 526070)

珍稀濒危植物的保护是生物多样性保护的一个重要内容。本文通过在鼎湖山国家级自然保护区的实例研究，论述了珍稀濒危植物就地保护和迁地保护结合的可行性和优越性。鼎湖山既是一个自然保护区，又是一个树木园。其野生珍稀濒危植物种群数量 14 年来基本保持稳定，多数略有增长。在保护条件下，珍稀濒危植物能保持较稳定的种群水平。但一些珍稀植物因为生物学原因在原生环境里也无法生存，只有创造更加适合其生存与发展的新环境，这就是迁地保护。一些珍稀濒危植物种在绝对保护条件下，因环境向不利于其生存发展的方向变化，这也需要迁地保护或采取干扰环境的方法。研究和实践证明，就地保护是珍稀濒危植物保护的最佳方法。但仅有就地保护还不够，尚需迁地保护作补充。迁地保护和就地保护各有优劣之处，只有二者结合，才能使珍稀濒危植物的保护更加有效。

云南楚雄彝族的植物文化与生物多样性保护

刘爱忠

(中国科学院昆明植物研究所，昆明 650204)

文化多样性对生物多样性的保护和管理产生着深刻的影响。本文从云南楚雄彝族传统的植物文化入手，通过广泛的野外调查和民间访谈，着重楚雄彝族

植物文化的内涵以及对生物多样性保护和管理的影响。进一步探讨了在我国利用传统民族文化服务于社区水平生物多样性保护和管理的作用和意义。

生物多样性研究中的 GAP 分析

刘灿然 马克平 陈灵芝

(中国科学院植物研究所, 北京 100093)

生物多样性的快速丢失依然对人类最大的威胁。传统上, 解决这个问题的途径集中在物种水平上, 然而, 只有当一个物种濒临灭绝时这个方法才奏效。美国的濒危物种保护行动(Endangered Species Act, ESA)就是这样。最近, 有些报道已对 ESA 提出了批评。其主要原因是这个行动主要集中在单个物种上, 而生物多样性的丢失是发生在基因、物种和生态系统各个水平上的。另外, 历史上大多数国家公园以及其它一些非明确指出用于保护生物多样性的区域都是出于非生物的原理而选择的。尽管已经提出了很多评价某个地区保护价值的方法, 但它们都不能在生态区(ecoregion)这个尺度上有效地评价生物多样性。

Gap 分析为评价一个给定区域的生物多样性保护提供了一个系统的方法。它借助地理信息系统(GIS)识别生物多样性保护中的“gap”, 而这些“gap”可以通过建立新的保护区或改变土地利用方式而得到解决。Gap 分析包括三个主要的数据层: (1)通过卫星影象制作的真实的植被类型分布图; (2)土地所有权图; (3)从植被分布预测的陆地脊椎动物分布图。利用 GIS 将这些专题图与保护区网络图叠加可以显示生物多样性保护价值高但未得到合理保护的地区。这个途径为生物多样性评价, 从而最终达到保护提供了一个合理的基础。

利用傣族的信仰文化保护西双版纳生物多样性的探讨

刘宏茂 许再富

(中国科学院西双版纳热带植物园, 云南省勐腊县勐仑镇 666303)

主要分布于我国西南与东南亚地区的傣族曾信仰原始多神教，现在普遍信仰小乘佛教，而且两者相互融合，形成了傣族的传统信仰文化。傣族的传统信仰文化与生物多样性有密切关系并在该地区的生物多样性保护中发挥了重要作用。本文以与傣族多神教的遗迹—龙山林与小乘佛教密切相关的寺庙庭园植物为例研究了传统信仰文化与生物多样性的关系。研究发现“龙山林”是目前西双版纳仅存不多的干性季节性雨林的主要分布地，同时在“龙山林”中保存着许多重要的植物种类。因此，可以说“龙山林”是依靠傣族的传统信仰建立起来的小自然保护区，对于植被多样性与物种多样性的保护有重要意义。傣族的小乘佛教也与植物有密切的关系，在寺庙庭园栽培的近百种植物中有些种类是我国的重点保护植物，许多种类是随佛教的传播引入我国的。因此，寺庙庭园就如一个个小植物园对于植物的引种驯化与种质资源保存发挥了重要作用。在研究传统信仰与植物多样性关系的基础上，本文还探讨了在现代社会中如何运用传统文化来保护该地区的生物多样性。

中国海洋生物多样性保护现状及管理对策

王 磊

(国家海洋局办公室，北京复兴门外大街1号 100860)

本文全面介绍了中国海洋物种多样性及其利用现状，以及生态系统多样性的现状，并分析了海洋生物多样性所受到的人类影响和主要威胁。详细阐述了有关部门在海洋生物多样性保护管理中制定的有关政策、法规及行动计划，以及海洋生物多样性的科学调查研究及海洋生态环境监测体系建设，海洋自然保护区的建设与管理，海洋生物多样性可持续利用等方面的工作努力和进展。同时，在生物多样性管理现状的基础上，提出了包括预警系统与事故处理能力建设、将生物多样性保护管理纳入区域经济社会发展计划、建设生物多样性管理机构及法规之间的协调机制、以及基于生态系统的生物多样性管理和公众参与的重要性若干针对性的管理对策。

林业分类经营与生物多样性保护

王耀辉

(湖南省怀化市林业局, 湖南怀化 418000)

本文对怀化林业 60 年代-70 年代的掠夺式采伐和 80 年代初期不合理的开发、经营进行了回顾, 对 80 年代中后期的生态林业建设和 90 年代林业分类经营实施成效进行了调查研究, 运用大量的翔实的具体实例的对比阐述, 总结出了: 林业的发展必须进行分类经营, 分类经营是生物多样性保护和持续利用的最佳途径。

侗族传统森林生态价值观

杨昌岩

(湖南省通道县林科所, 418500)

钟吉林

(湖南省怀化市林业局, 418000)

侗族和其他民族一样, 基于一种朴实的自然生态观念, 在侗族地区的侗民们不仅在物质生活中, 而且在精神生活中, 在认识上和感情上, 都把森林、土地和人及万物, 放在一个共同的、同构的生态关系中。他们认为, 他们赖以生存繁衍的森林和土地, 不仅有实用的生活或生产价值, 而且有奇异的宗教价值, 伦理价值及其它价值, 并由此形成了种种独特的传统观念和价值评判, 产生出许许多多崇拜、祭祀、仪礼、节庆和习俗。他们这种传统文化在当地森林和土地的开发、使用和管理中, 形成了自己的传统模式并有不可低估地位和作用。侗族传统文化及创造这些文化的人物, 已与侗族地区的自然环境建立了不可分离的共存关系。

中国生物多样性保护的立法现状存在问题及对策

张建伟

(河南大学法学院，开封 475001)

目前全球生物多样性正在迅速丧失，为保护生物多样性，各国加强了有关生物多样性保护的立法。法在中国生物多样性保护中既有存在的必要性，又有存在的可能性。其必要性在于：首先，中国的生物多样性当前正面临着严重威胁；其次，法在中国生物多样性保护中具有不可替代性；最后，是中国所加入的国际公约的要求。另外，其可能性在于：第一，中国生物多样性丧失的根本原因在于人们的不合理开发利用；第二，有关生物多样性研究的深入及现代科技的发展；第三，是中国生物多样性保护关系的复杂性。

中国生物多样性保护立法经历了两个阶段：第一个阶段是 992 年联合国环境与发展大会之前；第二个阶段是 1992 年以后至现在。目前中国生物多样性保护立法的现状具体表现在：1. 制定了一些专门的法律、法规；2. 其他法律、法规中相关的法律规范。但是上述立法现状与中国生物多样性保护的实际法律需求还相距甚远，立法中存在着许多亟待完善的问题，主要表现在：1. 立法上尚有许多空白；2. 现有的专门法律、法规不完善；3. 地方性立法有待加强；4. 立法文件的级别效力低。这表明中国生物多样性保护的立法还有待健全和完善。本文建议当前应注意采取以下对策：1. 明確立法目的，制定立法规划；2. 增加法律供给，消除立法空白；3. 完善管理制度，加大法律责任；4. 加快地方性立法。

中国动物园的多样性现状与发展对策

张林源

(北京生物多样性保护研究中心，北京 100076)

动物园是物种移地保护的重要场所之一，也是珍稀濒危物种移地保护最早、最多，而且较多成功的场所。自然保护越来越成为人类发展的重要课题，人们

对动物的关注程度在提高，对动物的认识和了解的最方便的场所——动物园也越来越被人们重视。动物园的重要任务是休闲娱乐、科普教育、科学的研究和物种移地保护，随着发展，其功能也在调整，濒危动物的移地保护在动物园中也越来越多受到重视。世界上已有 15 种珍稀濒危物种移地保护就是在动物园的参与下获得成功，其它物种的移地保护工作正在进行，中国的麋鹿就是一例成功的典范。现在正进行的大熊猫、华南虎、鹤类以及将要进行的灵长类动物的移地保护工作也表现出美好的前景。

动物园在中国多为国家建设，一般每个中等以上城市为一个，而且名称也称之为动物园。随着经济和文化的发展，动物园的建设也出现了一股一哄而上的势头，有国家的、集体的，也有私人的，名称上也是各种各样：动物世界、动物乐园、野生动物园、水族馆、宠物乐园等等。由此出现了乱、滥的现象。不顾技术、场地、资金以及动物资源现状等条件，不全面发展动物园的综合作用，只追求经济效益，使得动物资源受到破坏，濒危动物更加濒危。因此加强管理，严格审批，把有限的资金用于真正的珍稀动物保护与研究是当务之急。

香港的生物多样性及其保育工作

周锦超 刘惠宁 侯智恒 萧丽萍

(香港新界大埔林锦路嘉道理农场暨植物园)

香港位于亚热带，属海洋性气候。因处广东沿海丘陵地带，地势崎岖多山，最高峰的大帽山海拔 957 米，山地约占全港总面积的四分之三。基于香港缺乏平地，城市发展多集中在沿海地带，目前香港的城市和乡镇面积约占总面积的 20%，农地约占 5% (当中大部分已遭荒废)，余下的均为郊野地区，这包括天然林和人工植林 (约占 15%)，灌丛 (约占 36%) 及草地 (约占 17%)。

由于良好的气候和地理环境，形成了众多不同的生态环境，使这总面积仅 1090 平方公里的弹丸之地孕育出丰富繁茂的动、植物种，生物多样性十分丰富。本港约有 2500 种原生植物，这包括显花植物约 2000 种、裸子植物 7 种、蕨类植物 220 多种及苔藓植物 300 多种。而动物方面，已记录的野生哺乳类动物有 40 多种、鸟类超过 459 种、两栖类 23 种、爬行类 70 多种、蜻蜓目 100 多种、

蝴蝶 200 多种、蛾类更多达 2000 种。除了物种丰富之外，当中更不乏国家保护的物种和特有种，植物方面有 15 种属国家保护，例如刺桫椤和四药门花，16 种属香港特有物种，例如粤紫萁（薇科）、香港细辛（马兜铃科）和杨氏石豆兰（兰科）。动物方面则有 9 种属国家一级保护（例如中华白海豚），79 种属国家二级保护，特有物种则有卢氏树蛙、包氏双足蜥及多种昆虫。

为了保护香港丰富的野生动植物和他们栖息的环境，香港特别行政区政府制定了一些法例和推动了不少保护措施，例如设立了 21 个郊野公园和 14 个特别地区，占全港总面积约 14%。此外，还成立了三个海岸公园和一个海洋保护区，以保护海洋生物。另一方面，政府还设立了 59 个（具特殊科学价值地点），以保护及研究各种动植物、生态系统和特别的地质地貌。

香港地少人多，总人口超过六百万，是世界上人口最稠密的地方之一。多年来香港这个生物宝库不断地遭受人类活动的威胁，近年来更由于人口急剧上升，对土地需求殷切，不少郊野地区亦被开发利用，环境污染亦日益严重。此外，一些原生植物因具有药用价值、观赏价值或其他用途而遭盗伐或采集。上述种种因素已促使香港野生动植物及其生境受严重损害，一些物种更濒于灭绝，生物多样性的保育工作实在刻不容缓。总括来说，香港实有需要制定整体的生物多样性保护策略，有见及此，香港大学生态及分类学系于 1996 年展开了一项为期三年的“香港生物多样性调查”，以增加对香港动植物资源现况的了解，为保护香港的珍稀濒危物种和日益恶化的自然环境提出补救方案，并为制订长远的保育策略奠下基础。



II 遗传多样性

黄牡丹 Giemsa C-带式样的多样性

龚 淳 肖调江 鲁元学 顾志建 武全安

(中国科学院昆明植物研究所, 昆明 650204)

应用 BSG 方法对黄牡丹(*Paeonia delavayi var. lutea*)8 个居群的 Giemsa C-带式样进行了研究。8 个居群的所有染色体都在着丝点附近显示出了 C-带, 所有染色体的长臂上都没有显示 C-带, 而短臂上的 C-带数量和位置在居群之间表现出了一定的差异。翁水居群的短臂上没有显示 C-带, 但第三和第五对染色体的短臂上有随体, 且第五对染色体上的随体显示出了 C-带。卓干山居群的第一、第三、第四和第五对染色体的短臂端部显示出了 C-带。土官村居群第三、第四和第五对染色体的短臂端部显示出了 C-带。鲁甸居群的第二和第五对染色体的短臂端部显示出了 C-带, 且第一和第四对染色体各有一条染色单体的短臂端部显示出了 C-带, 表现出了异染色质的杂合性。西山居群和梁王居群的 C-带式样完全相同, 第四和第五对染色体的短臂端部显示出了 C-带。在所研究的 8 个黄牡丹居群中, 除了西山和梁王山两个居群的 Giemsa-C 式样相同外, 其它各居群的 Giemsa-C 带式样互不相同, 即在 8 个居群中出现了 7 种 C-带式样。这样 C-带式样的多样性反映了黄牡丹居群水平上的遗传多样性。

从遗传多样性研究的成就展望 21 世纪生物多样性科学

胡志昂

(中国科学院植物研究所, 北京 100093)

作为生物多样性三个组成部分和最终来源的遗传多样性, 谁都说很重要。两年前我们从生物学的发生、发展, 特别是生物多样性保护和持续利用的历史进一步论证了遗传多样性研究的理论和实际意义。但在众多生物多样性的国际会议上很少见到遗传学家和分子生物学家。很多文章里生物多样性实际上仅指物种多样性, 很难看出生物多样性概念提出后的变化。而遗传多样性的研究却借助国际分子遗传学的蓬勃发展有了空前的进步。从鉴定形态、生理特征紧密

连锁的 DNA 标记出发，通过基因定位制图，包括进行定量性状位点基因的克隆，特别是生物基因组全序列分析的进展，促使从形态到分子不同水平的多样性都可以统一归纳为 DNA 序列的变化，即不同尺度 DNA 片段的缺失、插入和重排。本文总结了已知的形态、细胞、生理和生化水平多样性的核苷序列变化，提出以所涉及 DNA 片段的大小排出遗传多样性一个新的等级制度：1) 单碱基变异，相当于突变子与重组子；2) 2-6 核苷重复序列拷贝数的变化，即微卫星 DNA 多态性；3) 几百碱基重复序列的变异，所谓小卫星 DNA；4) 整个蛋白编码序列的变异，即顺反子；5) 基因组水平上的变异，包括细菌质粒、胞质 DNA 和染色体及其片段的缺失、插入和重组，基本上是整个复制子的变化。文献上遗传多样性只有群体和个体两个层次，既不是遗传学的术语，前者也没有准确的定义。细胞生物学、分子系统学和分子生态学的进展说明生物学不同学科有可能在分子水平上进行整合，进而实现科学的统一。估计生物多样性三个层次的研究也只有在分子水平上才能整合形成生物多样性科学。本文进一步分析了 DIVERSITAS 各个核心和卫星课题的内容，提出 21 世纪生物多样性科学领域应加强分子水平的研究，使物种和生态系统多样性真正建立在遗传多样性的基础上。

文章根据国际生物多样性公约，讨论了生物技术在生物多样性保护中的作用。提出生物多样性科学和技术可能作为 21 世纪知识经济的一个组成部分，进入新时代。讨论了目前重新流行的“天人合一”思潮，提出坚持科学进步的极端重要性。

两种金丝猴遗传多样性的贫乏及其意义

李海鹏 张亚平

(中国科学院昆明动物研究所细胞及分子进化开放实验室，昆明 650223)

蒙世杰

(西北大学生物系 710069)

门正明 韩建林

(甘肃农业大学动物生产工程系，兰州 730070)

冯宁

(陕西省林业厅野生动物保护处 710000)

张国琪

(甘肃武威濒危动物繁育中心 733000)

本次研究共收集了来自 4 个地区的 32 只川金丝猴 (*Rhinopithecus roxellana*) 的血液样品，利用同功酶电泳手段共检测了 44 个遗传座位，均没有发现多态。与其它 14 种非人灵长类相比的结果表明，川金丝猴的遗传多样性是极为贫乏的。这种遗传多样性的贫乏，很可能是由于近期瓶颈效应所造成的。近来，B. Su 等发现在滇金丝猴 (*R. bieti*) 中遗传多样性也极为贫乏。因此，我们对这两个物种的同功酶数据进行了极为耗时的计算机模拟分析。尽管该分析尚未最后完成，但是初始数据表明，滇金丝猴很可能处于群体下降的阶段，但现在处于下降的具体哪一个阶段还未知。川金丝猴在历史上很可能种群数量有所下降，而后又恢复至现今的群体数量。但并不能完全排除群体数量波动不大的可能性。

油松育种系统遗传多样性研究

李 悅 张春晓

(北京林业大学森林资源与环境学院，100083)

保持林木育种群体较高的遗传多样性是对林木进一步选择和改良的前提，而评价育种系统中遗传多样性变化的工作则很少。本文以一油松育种系统中 6 个群体为研究对象，借助水平淀粉凝胶电泳的同工酶分析方法，用筛选出的 *ACP*、*ADH*、*GOT*、*CAT*、*MDH*、*PGM*、*SKD*、*MNR* 和 *LAP* 共 9 种酶系统 15 个位点，分析了各群体间和群体内的遗传多样性状况。研究结果表明：1) 各群体内均有较高的遗传多样性水平；2) 种子园无性系群体的遗传多样性水平高于天然林；3) 种子园不同时期产生的两个自由授粉子代群体的遗传多样性与天然林子代群体相似；4) 遗传多样性参数在 P_0 到 F_2 三个世代间表现出递增趋势，说明改良群体可以维持较高的遗传多样性水平；5) 3 个亲代群体的多数位点遵循 Hardy-Weinberg 平衡，而 3 个子代群体则与之相反。文章对油松改良过程群体的遗传多样性变化及影响因素作了讨论，分析了群体是否遵循 Hardy-Weinberg

平衡的原因，探讨了如何维持和提高种子园遗传多样性和遗传效率，提出了进一步研究的建议。

油松无性系群体育种值与遗传多样性研究*

李 悅 张春晓

(北京林业大学森林资源与环境学院，100083)

利用 15 个同工酶位点 48 个有效等位基因，在对一油松种子园 34 个无性系育种值的估测基础上，分析了 34 个育种值递增无性系数递减的群体和 34 个无性系数递减的随机抽样群体的遗传多样性参数，以及参数随育种值和群体规模变化的关系，结果表明：1) 平均等位基因数量 (A) 和多态位点百分率 ($P_{0.05}$) 随群体中无性系数的减少而降低；2) 基因多样性 (D) 和实际杂合度 (H_o) 在选择群体中随育种值而增加；3) D 和 H_o 不因群体的无性系数量的减少而降低；4) 它们随育种值增加的变化符合指数模型规律。由较少优良个体组成的群体，有可能在较大程度上反映选择基本群体的遗传多样性状况，这对优良基因资源的保护和组建育种群体和良繁群体，优良无性系的推广和利用都有积极意义，应成为相应技术措施的重要基础工作。

世纪之交中国作物资源遗传多样性保护与持续利用的回顾和展望

刘 旭 董玉琛

(中国农科院作物品种资源研究所，北京 100081)

中国幅员辽阔，生态环境复杂，农业历史悠久，作物遗传多样性十分丰富，是世界作物主要起源中心之一。据初步统计，世界上栽培植物有 12000 余种，中国就有 600 余种，其中有 300 余种是起源于中国或种植历史在 2000 年以上。中国的种质资源被引种到世界各地，在科研和生产上均发挥了很大作用。目前已收集编目的有 160 种作物、36 万份种质资源，经过整理并长期保存的种质资

源有 31.8 万份，入圃的种质资源 3.7 万份，它们分属 78 科，256 属，810 个种(不含花卉和药用植物)。

对长期入库保存的 31.8 万份种质资源全部进行了农艺性状鉴定，部分进行了品质、抗逆和抗病虫鉴定，从中已初步筛选出 2 万余份综合性状较好或具有某一特优性状的品种。这些优异资源，部分已提供给生物技术、育种利用，有些还在高寒地区、盐大碱地区、干旱地区和矿山复垦区进行推广应用，有些还向世界各国提供，都已初见成效。

通过十五年的工作和十年攻关，已初步形成了由中国农科院品资所牵头，全国各有关农业科研部门共同协作的种质资源收集、保存、鉴定、研究、创新、利用的工作体系，但由于受到经费等方面因素的制约，此体系尚十分脆弱。加强此工作体系的关键在于适当增加投入，创造必要条件，使作物种质资源工作从目前以收集、保存、鉴定为主，及时转到以研究、创新、利用为主的轨道上。只有这样，才能持续不断地为国内外的生物技术、作物育种和农业生产提供材料和品种。

已收集编目的 36 万份资源，其中地方品种和野生种及近缘野生植物有 25 万份，据估计平均只占被收集种的资源数量的 65%。其它还有小作物，水生蔬菜、热带作物、花卉和药用植物缺乏收集，大约还有 15 万份左右，估计实际存在的中国种质资源总量在 40 万份左右。伴随着现代工业和城市建设的发展，生产单一经营和山区开发建设等带来的污染和生态环境破坏等因素，日益加重了种质资源的破坏和衰退趋势，特别是野生资源受到了更大威胁。为了实现持续农业发展，保护和合理利用种质资源的遗传多样性成了十分紧迫的任务之一。

中国下一个十年植物遗传资源的总体目标是：基本查清中国植物遗传资源的种类、分布、居群数量及其时空变动情况，并使中国作物种质资源保存份数每年增加 0.5 万份；研究中国植物遗传资源多样性富集中心形成因素，并提出原生境保存、异生境及离体保存的总体方案；建立国家作物遗传资源多样性鉴定和创新重点开放实验室，并建立遗传多样性种质、信息监控中心和监测系统；深入进行作物种质资源的抗逆性鉴定和利用评价，积极进行种质创新，努力开发未被充分利用的作物种质资源，充分发挥植物遗传资源在农业持续发展中的作用。

鲫鱼的遗传多样性与品种资源保护

罗 静 1, 张亚平 1, 肖武汉 1, 朱春玲 1, 黄顺友 2

(1: 中国科学院昆明动物研究所细胞与分子进化开放研究实验室;
2: 中国科学院昆明动物研究所)

资源动物的遗传多样性研究为生物多样性研究的重要内容之一，并为合理开发利用资源动物、保护资源动物的遗传多样性提供生物学依据。鲫鱼是我国一广泛分布的经济淡水鱼类和观赏鱼类。鲫属在我国分布有二个种：普通鲫鱼 (*Crassius auratus*), 黑鲫 (*Carassius carassius*) 和一个亚种：银鲫 (*Carassius auratus Gibelio*), 同时，普通鲫鱼分化出许多地方品种。由于鲫鱼 群体遗传结构复杂，同时存在两性生殖的二倍体和雌核发育的三倍体群体，鲫鱼是进行分子水平、细胞水平和雌核发育机制研究的理想模式动物。本研究采用限制性内切酶长度多态 (RFLP) 技术，用 17 种限制性内切酶，分析了来自云南、贵州、四川和湖北共 158 个鲫鱼，线粒体 DNA。我们的样品包括普通鲫鱼二倍体 60 个、三倍体 86 个、异育银鲫 8 个、日本白鲫 (*C. auratus Cuvieri*) 4 个和二个鲤鱼作外群。我们的结果显示：1) 鲫鱼三个亚种存在分化，普通鲫鱼与异育银鲫的关系要比引种自日本的日本白鲫的关系近，2) 普通鲫鱼群体间的关系不明，理论上无法发生基因交流的二倍体和三倍体存在相同类型的 mtDNA 分子；同时两种群体也有各自特异的 mtDNA 分子；分析表明：普通鲫鱼两种倍型的群体间存在遗传分化；并且不同的地理群体间也存在遗传分化；3) 行雌核发育的普通鲫鱼三倍体的线粒体 DNA 遗传多样性较二倍体丰富，各地理群体间的三倍体均具相对特殊的遗传背景。同时，贵州、云南的三倍体具生长迅速、繁殖力旺盛等特点。基于我们的研究，在开发利用这些地方品种的同时，要注意保护其遗传多样性，以保存其优良品质。

外源 DNA 导入春小麦遗传多样性研究*

倪建福

(甘肃省农业科学院粮食作物研究所, 兰州 730070)

为了将高粱的高光效等遗传特性转移到小麦，从而提高小麦光合效率和抗逆性，获得新的种植资源，并且提高小麦的产量，为小麦育种探索一种新的技术方法，我院于 1988 年开始，主要采用花粉管通道法，将 C4 作物高粱和玉米以及抗逆性强的长穗偃麦等总 DNA 分别导入普通栽培春小麦陇春 13 号等，结果在其后代中出现广泛可遗传变异，初步归纳为叶色的变异、粒色的变异、穗形的变异、抗锈性变异、育性变异、熟性变异、千粒重变异、品质变异等九类。并从总选出一些矮秆、抗条锈的育种中间材料和抗逆性强的春小麦新品系 89122(陇春 13+ 高粱 DNA)，参加甘肃省区试东片予试中较对照增产 24.08%，居 35 份参试品种(系)第一位，在地膜试验中折合公顷 8.64/吨，抗条锈病；光合速率比原受体提高 2.3 个百分点；抗盐碱能力增强。RAPD 检测结果表明，新品系带活性增强，出现供体和新的带以及原体中的带消失或减弱等。DNA 多态性的表现与其生物学性状的表现密切相关。由此推断新品系的产生是供体 DNA 导入并发生重组的结果，且具有相应的分子基础。

*甘肃省“八五”、“九五”农业科技重点攻关项目

植物蛋白质和 DNA 多样性研究二十年

王洪新 胡志昂

(中国科学院植物研究所，北京，100093)

一般认为生物的形态特征是基因通过酶及其催化的代谢过程所控制的，因此形态多样性是酶多样性的表现，互为表里和因果关系。在这种思想指导下，我们从七十年代末开始了用酶的多分子形式——同工酶作为基因标记，探讨系统发育和个体发育中形态多样性的生化基础。1981 年发表了杨属 (*Populus*) 全部五组 26 个种和很多种间杂种的同工过氧化物酶谱 (植物分类学报 19: 291-297, 1981)，这是国内用同工酶研究生物分类的首次报道。选择过氧化物酶是因为该酶与植物的形态建成有密切关系。杨属有一亿多年历史，形态进化很慢；但过氧化物酶多样性很丰富，不仅可区别种，变种，甚至同一杂交组合的不同无性

系。1983年报道了芸苔属(*Brassica*)栽培种的过氧化物酶基因染色体组定位(植物集刊 1:159-163, 1983)。这群植物有 6 个种, 每个种内在几千年人工选择下积累了丰富的形态变异。例如蔓荆、油菜、白菜和紫菜苔等都属同一种。形态差别极大, 有的分类学家就分立很多种。但是过氧化物酶谱却完全一样。与杨属相反, 芸苔属栽培种的形态多样性远比酶的多样性丰富。后来发表的松科(Pinaceae)全部 10 属 50 余种植物针叶过氧化物酶和种子蛋白的电泳分析(植物分类学报 21:423-432, 1983; 22:360-366, 1984)。定量计算了各个属内种间平均的酶谱和种子蛋白变异, 还计算了 Prager 等(Evolution 30: 637-649, 1976)松科血清学的研究结果。发现各个属三种蛋白质多样性平行变化, 都和该属化石历史成正比。说明分子进化有相对稳定速率。但是松科各属形态进化的速率变化很大, 因此我们在国际上首先提出了植物的分子进化和形态进化是不同机理的过程。属于同一生物学种的大豆 (*Glycine max*) 和野大豆 (*G. soja*) 各个等位酶频率的比较, 自然群体野大豆等位酶地理分布的研究(植物学报 25:532-536, 1983; 26:328-332, 1984; 27:599-604, 1985) 及种子蛋白的分析(大豆科学 5:205-210, 1986; 6:113-116, 1987), 证明了在大豆驯化过程中发生了显著的形态进化, 但很少蛋白质变化。不同地区大豆品种和野大豆自然群体等位酶频率的变化与形态的变化及生境无关。

研究过程中建立起的各种高分辨率蛋白质电泳、电聚焦方法也成功地应用于作物和树种的鉴定。我国国家标准规定作物种子纯度鉴定使用形态特征。但是很多品种, 尤其是杂交种及其母本形态上几乎完全一样。种子纯度得不到保证, 成为一个严重的经济和社会问题。我们除杨树的种源鉴定(植物分类学报 19:291-297, 1981) 外, 重点用各种电泳和电聚焦方法研究植物种子蛋白的多样性, 报导了菜豆(华北农学报 1:1:1-7, 1986; 1:2:1-7, 1986)、小麦(华北农学报 2:4:16-21, 1987) 的电泳品种鉴定和区分玉米杂交种和亲本自交系(Chinese J. Bot. 1:139-144, 1989)。说明遗传多样性研究的应用价值, 在理论上也进一步证明植物形态多样性与蛋白质多样性并不是表里和因果关系, 甚至没有相关性。

在早期山新杨器官分化过程过氧化物同工酶研究(植物学集刊 1: 143-148, 1983)的基础上, 1989 年发表了我国最早的培养细胞盐适应和渗调蛋白的论文(植物学报 31: 561-564, 1989; Soybean Genetics Newsl. 16: 31-32, 1989)。接着用羟基毛地黄昔标记番茄渗调蛋白 cDNA 为探针发现该基因在植物界广泛分

布, Northern 杂交表明是在转录水平上调节的(Chinese J. Bot. 4:124-128, 1992)。该文还报道番茄与其近缘秘鲁番茄渗调蛋白基因的限制片段长度多态性(RFLP)。后来构建了渗调蛋白 cDNA 反向插入 pBI121GUS 位点的重组分子, 借土壤杆菌转化烟草。反义转基因植物渗调蛋白基因表达阻断, 但耐盐能力无明显变化。在理论上说明细胞内某些蛋白质的合成虽然与外界环境有极显著相关性, 但未必是因果关系。

九十年代全面开展 DNA 多样性的研究。首先改进了随机扩增多态 DNA (RAPD) 的方法, 极大地提高了分辨率和灵敏度[植物学报, 39:144-148, 1997]。发现限制酶切 RAPD 产物增加多态性检测, 称为 RAPD-RFLP(植物学报, 40:412-416, 1998)。应用改进的方法, 发现与蛋白质多样性(植物学报 37:661-668, 1995; 生态学报 14:372-380, 1994) 等比较, DNA 水平的多样性最高。即使是普遍认为遗传变异水平很低的严格自交的野大豆, 只要引物足够, 可以实验证明个体 DNA 组成的唯一性(uniqueness)。盐渍条件下野大豆绝大多数 DNA 变异与耐盐能力无关, 即中性或近中性突变(植物学报, 39: 34-42, 1997)。辽东栎(*Quercus liaotungensis*), 植物学报, 40: 169-175, 1998) 及其近缘种蒙古栎(*Q. mongolica*)、毛乌素地区柠条(包括三个锦鸡儿分类学种 *Caragana microphylla*, *C. korshinskii*, *C. intermedia* 生态学报, 18: 000, 1998) 的绝大多数 DNA 位点也是随机分布的。只有极少数位点的频率表现地理渐变群性质(cline), 证明存在强大的双向基因流, 也符合中性突变随机固定的学说。即使是地处草原与荒漠之间生态过渡带的毛乌素地区, 有多种复杂的景观生态类型。作为主要生态因子的水分对优势种柠条 DNA 变异的影响可能是先作用于传粉昆虫再影响繁育系统所造成的。我们和美国田纳西大学 Gresshoff 合作, 用 DAF (DNA 扩增指纹) 对比了耐盐和盐敏感大豆品种, 发现有 3 个产物是耐盐品种特有的(Soybean Genetics News1. 24:81-82, 1997), 对其中一个 DNA 片段用 pGEM-T 克隆, 用自动序列仪测出序列。栎树 205 个多态位点中也找到一条 RAPD 带, 可能是辽东栎专一的, 进行了克隆和测序。有关 DNA 的研究工作已总结在“植物分子生态学进展”一文中。更为广泛的评述“分子生态学的进展”发表在生态学报今年第五期。以院重大项目遗传多样性课题为主的研究成果可参见胡志昂、张亚平主编的“中国动植物的遗传多样性”专著(1997, 浙江科学技术出版社)。对比了耐盐和盐敏感大豆品种, 发现有 3 个产物是耐盐品种特有的(Soybean Genetics News1. 24:81-82, 1997), 对其中一个 DNA 片段用 pGEM-T

克隆，用自动序列仪得到了序列。也找到一条 RAPD 带，可能是辽东栎专一的，进行了克隆和测序。有关工作已总结为“植物分子生态学进展”一文。更为广泛的评述“分子生态学的进展”发表在生态学报今年第五期。以院重大项目遗传多样性课题为主的研究成果见胡志昂、张亚平主编的“中国动植物的遗传多样性”专著(1997,浙江科学技术出版社)。

陆均松遗传多样性的 RAPD 分析

王 舷 苏应娟

(中山大学生命科学学院, 广州 510275)

陆均松属(*Dacydium*)是罗汉松科(*Podocarpaceae*)的一个重要属，约 20 个种，分布于热带地区，多产南半球。我国仅有陆均松(*D. pierrei*)1 种，产海南省海南岛五指山、吊罗山、尖峰岭等高中上部海拔 500—1600 米地带，是常绿季雨林中的主要森林树种。

RAPD (Random Amplified Polymorphic DNA) 是 1990 年由 J. G. K. Williams 和 J. Welsh 等建立起的一种采用 9bp 或 10bp 随机核昔酸引物进行聚合酶链反应(PCR)的方法。RAPD 技术提供了简便、快速分析生物体遗传多样的途径。现已逐渐发展成为解决属或属下水平动植物的分类与进化与遗传多样性问题的有力工具。

采用 RAPD 技术分析了海南吊罗山产陆均松 9 个个体的遗传多样性。对 Operon 公司的 3 组 60 个引物(C1-20, G1-20, E1-20)进行筛选，其中 10 个引物的扩增产物经琼脂糖凝胶电泳能得到分离良好并呈多态性的带型，计算个体间的遗传距离(P 值)，陆均松的 P 平均值为 0.10705，而罗汉松的 P 平均值为 0.0693，比陆均松小得多。罗汉松为非濒危种，陆均松是渐危种。相对罗汉松而言，陆均松的遗传多样性丰富。因此其渐危原因应不是由于本身遗传特性造成的。由于陆均松结构细致，材质坚固，为高级建筑、家具良材，过度砍伐等人为因素可能是导致其渐危的主要原因。

国家自然科学基金资助项目和广东省自然科学基金资助项目。

几种淡水鱼类乳酸脱氢酶的比较研究

熊传喜

(华中农业大学水产学院，武汉 430070)

比较研究了采自长江的瓦氏黄颡鱼、长吻鱼危、大口鮈三种鱼七种组织中乳酸脱氢酶(LDH)，结果如下：1. 三种鱼同一组织的乳酸脱氢酶五条酶带的迁移率不同，具有明显的种属特异性；2. 三种鱼的乳酸脱氢酶均具有明显的组织特异性，同一种鱼不同组织的酶带数目、相对活力可能存在差异；3. 同一种群内具有二种和二种以上的同工酶谱变异型。

贵州矮杨梅天然居群遗传多样性分析

乙 引 刘 宁

(贵州师范大学生物所，贵阳 550001)

本文采用等位酶电泳技术检测了贵州西部威宁和杨梅两地天然矮杨梅居群的遗传状况，分析了居群大小、地理分隔和表型变异之间的关系。研究结果表明：杨梅地区矮杨梅居群内的遗传多样性水平较高，居群大小与遗传变异无关；而威宁地区居群大小与遗传变异有关。由此推测两地遗传多样性的差异来源于矮杨梅扩散过程中遗传变异的丢失。此外，居群间有显著遗传差异，反映出在片断化的残留地上居群间低水平的基因流动。

分子遗传保护研究进展

昝启杰¹⁾ 李鸣光²⁾ 张军丽²⁾ 施苏华²⁾ 王勇军¹⁾

(¹⁾ 深圳福田红树林自然保护区, 深圳 518040)

(²⁾ 中山大学生物系, 广州 510275)

分子遗传保护研究可分为两大领域: 基因保护和分子生态学。前者通过检测和监测基因多样性, 应用系统发育的信息, 鉴别物种在进化上的位置, 确定“进化上的重要单位(Evolutionary Significant Units)”, 从进化角度评估物种的进化地位和分布区域, 确定物种进化保护价值及其分布区保护计划的优先性; 后者把分子遗传学作为一种工具, 用于确定种群统计尺度, 检测迁移物种的起源及种群动态变化, 并应用等位基因频率, 提供有益于物种遗传保护和管理的信息。

遗传保护研究主要采用核 DNA 分析和细胞器 DNA 分析, 描述受威胁物种的遗传变异和维持变异的机制及濒危自然种群统计过程和遗传变异的地理图谱。分子生物学技术, 特别是 RAPD 技术的发展大大促进遗传保护的研究, 但由于 RAPD 技术仍有其局限性, 遗传保护研究呈现两大特点: 一是多采用几种标记和分析技术相结合的研究方法, 二是分子生物学与种群统计学、种群生态学等学科的相互渗透与紧密协作, 为遗传保护提供信息。

当前遗传保护研究主要集中在: 对受威胁物种的遗传多样性检测, 谱系和与近缘种关系分析及鉴别种群进化分异, 就地保护和迁地保护物种的繁育及进化潜力的保护, 受威胁物种群进化上的重要单元与保护管理单元的确定, 保护物种遗传结构的地理分化及种群大小变化对其适合度及发展方向的影响。遗传信息如何指导物种管理和保护是当前和未来遗传保护研究的热点, 遗传保护研究的跨学科、跨地区协作是未来发展的方向。

林木同工酶水平上遗传多样性研究进展

张春晓 李 悅 沈熙环

(北京林业大学森林资源与环境学院, 100083)

该文着重阐述了林木在同工酶水平上的变异模式, 指出林木, 特别是裸子植物是生物中遗传变异最大的物种, 而且林木种内存在着丰富的变异, 群体间分化程度低; 等位基因频率及杂合度等多样性指标常与一些环境因子存在相关关系; 比较了天然林与人工林(包括种子园、试验林)子代的遗传多样性水平, 发现在合理建园并采取适当营林措施时, 种子园(或人工林)子代的多样性水平并不会降低。此外, 还分析了影响林木遗传变异的因子, 并概述了保存林木遗传多样性的几种策略。

油松 10 个天然与人工群体两个同工酶系统的遗传多样性研究

张春晓 李 悅 沈熙环

(北京林业大学森林资源与环境学院, 100083, 北京; 第一作者女, 25 岁, 硕士)

陈雪梅

(北京林业大学生物学院, 100083, 北京)

采用水平淀粉凝胶电泳方法分析了油松自然分布区内 10 个地理群体 GOT, LAP 两个酶系统四个同工酶位点水平上的遗传多样性。结果显示: 油松地理群体的多态位点百分率 (P) 为 90.00% (50~100%); 位点平均等位基因数 (A) 为 3.77 (3.5~4.0); 观测杂合度 (H_o) 与期望杂合度 (H_e) 分别为 0.147 (0.102~0.197) 和 0.179 (0.121~0.208); 所有群体内都表现出杂合子缺乏, 群体间分化程度极低 ($F_{ST} = 1\%$), 群体间平均固定指数 0.181; 遗传多样性参数与多数地理和气象因素无显著相关关系, 但有逆境条件下群体杂合度增加的趋势; 并讨论了群体内研究位点的遗传多样性水平和群体间的分化程度影响。

耐盐大豆专一 DAF 产物的克隆和序列分析*

张芹** 恽锐 钟敏 胡志昂

(中国科学院植物研究所, 北京, 100093)

Zhong(钟敏)等(1997, *Soybean Genetics Newsl.* 24:81-82) 报道过用 DNA 扩增指纹(DAF) 筛选到耐盐大豆品种 Morgan 和文丰七号特异的 3 个 DAF 片段。近来经反复扩增后用 pGEM-T 为载体进行了克隆。对其中 8-27₂₄₀ 进行的序列分析表明存在 15 微卫星序列, 其两翼系保守的调控序列而非编码区。

* DNA 测序得到昆明动物所宿兵博士帮助

** 现在地址: 复旦大学遗传研究所

野生大豆(*Glycine soja*) 盐渍群体耐盐相关的 DNA 变异*

张芹** 王洪新 胡志昂

(中国科学院植物研究所, 北京 100093)

我们(1997, *植物学报* 39: 34-42)报道过山东垦利县黄河入海口盐渍野生大豆群体的抗盐性和同工酶、RAPD 分析, 没有发现耐盐性专一的 DNA 标记。本文报道用另外 12 个 RAPD 引物和 3 个 DAF 引物进一步的研究。得到 223 个多态位点, 并进行了群体内和群体间个体的 DNA 聚类分析。发现 6 个多态位点与植株耐盐水平有关。盐渍条件下野生大豆耐盐性可能是通过逐级进化形成的。

* 国家基金委面上项目资助

** 现在地址: 复旦大学遗传研究所

濒危动物遗传多样性研究

张亚平 丁 波

(中国科学院昆明动物研究所细胞与分子进化开放研究实验室, 昆明 650223)

遗传多样性 (Genetic diversity) 是生物多样性三个层次之一, 也是生态系统和物种多样性的基础, 它是指蕴藏在地球上植物、动物和微生物的遗传信息的总和。在过去的数十年里, 人类活动对珍稀濒危动物产生了很大影响, 直接威胁到动物的生存。由于动物灭绝的速度太快, 引起了公众和科学家强烈的保护意识。虽然影响动物灭绝的因素很多, 但遗传多样性的丧失被认为是其中最主要的因素之一。因此对遗传多样性的研究就显得格外重要。

随着分子遗传技术的飞速发展, 许多技术已在濒危动物的管理和遗传多样性的保护中发挥了重要作用。例如, 限制性片段长度多态性 (RFLP) 分析、DNA 指纹分析、微卫星座位检测、特定基因的 DNA 序列分析等等。这些技术可以用来进行亲子鉴定、圈养和野生群体的亲缘关系分析、定义用于保护的遗传单位、了解遗传单位之间的基因流状况等。用于 DNA 分析的样品数量可以很少。例如单根毛发中获得的 DNA 量即可进行分析。样品来源除了经典的血液、组织外, 还可以从毛发、皮张、精子、粪便、气味标记中获得, 也就是所谓的非损伤性 (Noninvasive) 方法, 特别适用于濒危动物的研究。

我们实验室应用非损伤性 DNA 分析方法, 对大熊猫、滇金丝猴、长臂猿等濒危动物进行了遗传多样性研究。利用微卫星技术解决大熊猫父系不清的问题, 该工作被美国动物园协会列为解决该问题的典范。建立了从大熊猫粪便和气味标记中提取 DNA 的方法, 该方法的建立解决了大熊猫野外取样困难, 对大熊猫的保护遗传学研究具有重要意义, 并可应用于其它濒危动物。通过测定来自不同山系的大熊猫群体线粒体控制区序列, 发现大熊猫遗传分化程度很低, 地理群体间无显著的遗传隔离。该结果对制定大熊猫保护策略具有一定的参考价值。利用 RAPD 方法对 6 只野外捕获圈养于中科院昆明动物研究所的滇金丝猴的遗传多样性分析结果表明, 该圈养群体遗传多样性很低。同时构建了这一群滇金丝猴的谱系关系图, 提出了让遗传距离较远的个体间进行交配的笼养繁育计划。采用非损伤性 DNA 基因分型技术 (Noninvasive DNA genotyping) 对我国珍稀灵长类黑冠长臂猿 11 个个体线粒体 DNA 控制区 159bp 序列分析, 提出对中国黑冠

长臂猿新的分类观点，将上述黑冠长臂猿的种和亚种作为不同的进化显著单元(ESU)，进行保护和遗传管理，以保存各类群在进化历史中积累的遗传变异及其进化潜力。

综上，非损伤性技术和分子遗传学技术，将为我国珍稀动物遗传多样性研究提供新的研究手段，对濒危动物遗传管理和保护作出重大贡献。

鲮鱼等 RAPD 和 RAPD-RE 技术的研究

张 跃 朱新平 郑光明 罗建仁

(珠江水产研究所农业部亚热带鱼类选育与养殖重点开放实验室，广州 510380)

以鲮鱼等为试材对引物的种类、Mg⁺⁺浓度、Taq 聚合酶浓度、dNTPs 浓度对 RAPD 带型的影响予以比较研究，得到鲮鱼等水产养殖动物的 RAPD 优化技术条件。另外的分析有利用双引物可提高引物的利用率，利用限制性内切酶作用可增加 RAPD 多态性信息，利用对杂合或纯合状态的分析；用含内切酶酶切位点序列寡聚核苷酸作引物所得“特征带”易于克隆。

鲮鱼的 RAPD 遗传分析

张 跃 朱新平 郑光明 夏仕玲 罗建仁

(珠江水产研究所农业部亚热带鱼类选育与养殖重点开放实验室，广州 510380)

对鲮鱼(*Cirrhina molitorella*)采用血液提取基因组 DNA，进行了鲮鱼种内、种间差异的 RAPD 分析。58 个鲮鱼样品分别采自珠江流域各地。23 个 10mer-寡聚核苷酸引物扩增样品共检测了 98 个位点，多态位点为 35 个。单一引物检测的位点数为 1-9。野生居群的多态性较池养居群多，野生居群中以北江多态性最少，遗传变异水平与地理位置存在一定的相关性，点突变与遗传漂变造成了群体内与群体间的分化。采用相似系数来度量居群间及其内部个体的相互亲缘远近，分化指数来度量遗传多样性水平。种间 RAPD 初步分析发现鲮鱼与野鲮

的遗传距离短于鲮鱼与麦鲮的遗传距离，与同工酶分析结果一致，与形态分类结论不同。结合 RFLP，进一步对 RAPD “单态带”予以多态性分析，也探讨了用内含内切酶酶切位点的寡聚核苷酸作引物扩增样品得到“特征带”而直接用于克隆保存。

种子蛋白电泳研究植物繁育系统

周永刚* 王洪新 胡志昂

(中国科学院植物研究所，北京，100093)

应用 Brown 等(1957, Aust. J. Bot. 23:931-949)开放授粉种子进行同工酶遗传分析的方法，进行了柠条(*Caragana microphylla*, *C. korshiskii*, *C. intermedia*)7个群体 SDS 聚丙烯酰胺凝胶电泳揭示的种子蛋白谱的遗传分析。发现同一植株不同种子的种子蛋白有等位基因分离现象，多态蛋白亚基符合互显性遗传，少数种子表现零等位。为了试验这个方法的适用性，进一步研究了已知属不同繁育系统的玉兰(*Magnolia denudata*, 异交)、合欢(*Albizia julibrissin*, 异交)、紫藤(*Wisteria sinensis*)、野绿豆(*Vigna radiata*, 自交)的种子蛋白，发现前三个种同一植株不同种子的种子蛋白谱呈现多态，而野绿豆和我们以前分析过的同样自交的野大豆(*Glycine soja*)一样，没有检测到多态性。我们认为 Brown 等(1957)方法同样可以用于异交植物种子蛋白的遗传分析。进一步提议，用同一植株不同种子的种子蛋白电泳分析可能是一种简便、快速而廉价的研究植物繁育系统的方法。

* 现在地址：中国科学院微生物研究所

III 物种多样性



植物多样性对气候变化的响应

陈旭东 孙湘君 宋长青 张新时

(中国科学院植物研究所, 北京 100093)

本文利用中国第四纪孢粉数据库提供的孢粉数据, 根据现代孢粉植物的生物生态学特征和气候适应性, 将孢粉类群归类为特定的植物功能型, 研究了不同气候带植物功能型的组合特征和在气候梯度上植物功能型的替代规律。分析了中国现代孢粉植物类群多样性的纬度梯度分布和经度梯度分布, 并选择青藏高原东部表土孢粉样方资料, 分析了现代孢粉植物类群多样性的垂直带分布规律。结果表明现代孢粉植物类群多样性与植被类型和水分热量格局有显著相关, 荒漠地区的现代孢粉植物类群多样性最低, 热带湿润地区的现代孢粉植物类群多样性最高。研究结果为重建地质历史时期的植物多样性状况和研究植物多样性的气候响应特征奠定了理论基础。

膜翅目昆虫的生物多样性

陈学新 何俊华 马 云 徐志宏

(浙江大学植物保护系, 杭州 310029)

膜翅目是一个十分多样化的昆虫类群, 叶蜂、树蜂、锯蜂、茧蜂、小蜂、瘿蜂、胡蜂、蜜蜂和蚂蚁等都是本目昆虫。它们分布于全世界, 从干旱的沙漠到潮湿的沼泽地, 从北极附近的冻原到热带地区的雨林, 几乎各种陆地及淡水生境中都有其足迹, 起着非常重要的生态作用。

1. 膜翅目昆虫的物种多样性

膜翅目是昆虫纲中 4 个最大、多样性最强的目之一(其它三个目分别是鞘翅目、双翅目和鳞翅目)。这四个目几乎是世界上所有陆地动物区系中的优势类群。虽然在已描述的现有种类上, 膜翅目仅次于鞘翅目, 为第二大目, 约 10 万多种。但事实上, 在大多数已调查过的温带地区, 它的种类是最丰富的, 在许多热带地区, 膜翅目种类多样性可与鞘翅目相匹敌, 尤其是研究得较少的寄生性种类。

有两个总科，即姬蜂总科和小蜂总科，从目前已描述的种类来看，都是目前生物中最大的二个总科，估计种类可达 10 万种以上。

2. 膜翅目昆虫的形态多样性

成虫形态，如头部及其附器、胸部、翅、足、腹部、雄性外生殖器及其有关的腹节、雄性生殖器及有关的体节等变化极大，以至到目前为止其形态构造，特别是胸部构造、翅脉和翅室和外生殖器在不同的总科中使用不同的名称和系统。此外，还有多型现象(包括环境引起的多型现象、性二型现象和雄性的二型现象)、世代交替或异型世代交替、级分化等。

膜翅目幼虫形态有两种基本类型：广腰亚目的幼虫多少呈蠋形和细腰亚目的膜翅目型。但在寄生性种类中，复变态比较普遍，即其 1 龄及少数 2 龄幼虫极为特化，与以后龄期幼虫之间存在着相当大的差异。最常见的有具尾型、翻囊型、具颚型、闯拗型、多足型、后原足型、剑水蚤型、黑卵蜂型、缨小蜂型、囊型等。

3. 膜翅目昆虫的生物学多样性

与其物种多样性相适应，膜翅目昆虫的生活方式也非常复杂，昆虫纲中还没有一个目像膜翅目这样在生物学上表现出如此的多样性。许多膜翅目昆虫是非常关键的传粉者，或是显花植物种子的传播者，许多种类则通过捕食和寄生，对其它昆虫的种群和其它节肢动物种群起调节作用，还有许多种类则在直接取食植物或真菌。

膜翅目有着复杂的产卵、幼虫的食料选择及性别决定等机制，如生殖系统的附腺在细腰亚目中发生特化，产生毒液，使寄生麻醉不食不动但不死去，有利于抑性外寄生；有些内寄生性蜂类的毒液能精巧地调节寄主的生理活动和发育；寄生种类均具有这种产卵与注射毒液双重功能的产卵器。针尾部各类群的产卵器发生特化，变成仅为注射毒液的一种器官，不再用于产卵。蜜蜂的雄蜂由未受精的卵发育而来，而工蜂和生殖雌蜂则由受精卵发育而成的。这种单倍体—双倍体的性别决定机制是膜翅目的一个重要特征。在一般情况下，雄性为单倍体，雌性为双倍体；未受精的(单倍体)卵发育成雌性(产雄孤雌生殖)，而受精的卵则发育成雌性。许多膜翅目种类还表现为产雌孤雌生殖和产雌雄孤雌生殖。

寄生性膜翅目的生活方式非常复杂，可分抑性寄生和容性寄生方式；有外寄生和内寄生，单寄生和聚寄生，独寄生和多寄生；有盗寄生、过寄生(自过寄

生和同种过寄生)、重寄生、伪重寄生等；重寄生又有二重寄生、三重寄生、四重寄生、异規重寄生或同种寄生等。寄生蜂成虫的寄主寻找及产卵，其整个过程可分寄主的栖息地寻找、寄主的寻找和寄主的认可等一系列活动。

针尾部膜翅目的生活方式更趋复杂。大部分针尾部种类为独栖性，但从整体上看，胡蜂和蜜蜂类的生活方式范围更广泛，从独栖性到真社会性都有。针尾部还有外寄生的、内寄生的以及盗寄生的种类。社会性生活方式在针尾部中得到形成和发展，进化路线可分副社会性路线和亚社会性路线，并出现了社会性寄生习性，包括暂时社会性寄生和永久社会性寄生或称寄食性。奴役行为或养奴习性是少数蚂蚁种类中的一种非常怪异生活方式。另外，还有异种共栖、盗食共生、蚁贼共生、异种共生及宾主共栖等特殊的习性。

水生昆虫的多样性及其在水质监测中的应用

杜予州 何俊华 陈学新

(浙江大学植物保护系，杭州 310029)

水生昆虫是指整个生活周期或其中某个时期生活在水中的一类昆虫。目前已知的水生昆虫隶于昆虫纲中的 12 个目，其中全部种类为水生的有蜉蝣目、𫌀翅目、蜻蜓目、毛翅目和广翅目；部分种类水生的有双翅目(30 个科)、半翅目(11 个科)和鞘翅目(30 余科)；少数种类为水生的有直翅目、脉翅目(3 个科)、鳞翅目(仅 1 个亚科，8 个属)和膜翅目(2 个科)。

1. 物种多样性：在水生生态系统，特别是在淡水生态系统中，昆虫的种类最多，其物种多样性最为丰富。例如，𫌀翅目全世界已记录 2300 余种，我国已记录 280 余种，其中𫌀科 165 种，如加上作者近期要发表的 67 新种，其总数约占世界𫌀科种类的 35%，其它 9 个科的大量新种目前尚未被描述(杜予州，1995；1998)；毛翅目世界上已记录 7000 余种，我国已知 600 余种，但近年所采集到的标本，70% 仍为新种(Morse & Yang et al., 1994)；蜻蜓目世界上已知 5000 余种，我国已记录 400 多种，估计我国约有 600 余种(赵修复，1994)；蜉蝣目全世界已知 2000 多种，我国目前仅记录 100 余种(尤大寿等，1995)；广翅目世界上已记录 300 余种，我国就有 70 多种(杨定等，1994)；水生甲虫种类最为丰富，目

前全世界已知 1 万余种，我国已知 630 多种(杨集昆，1994)，其中仅牙甲总科就有 159 种(Jia, 1996)；此外，水生双翅目和水生半翅目昆虫的种类也十分丰富，如大蚊科在四川就有 202 种、在台湾有 161 种(Gelhaus & Byers, 1994)，摇蚊科我国则有 250 余种(Wang, 1994)。尽管如此，我国仍有大量的水生昆虫种类尚未被发现和描述。总之，水生昆虫的种类十分丰富，它们在水生生态系统中占有十分重要的地位。

2. 生物学及生态适应多样性：水生昆虫不同的类群在长期进化过程中，为了适应环境的变化，形成了各自特有的生物学习性和生态适应性。不同的类群，其发生世代、发生时期、生长发育、繁殖、食性以及各种生活习性等均不相同，如有的一年发生多代(某种蜉蝣一年发生 4-6 代)，而有的则多年发生一代，有的在春、夏季出现，有的则在秋、冬季出现(如黑责科和带责科主要在秋、冬寒冷的季节羽化)；就食性来说，有植食性、捕食性、寄生性、腐生性，而且有食性转换现象。从生态适应性来看，不同类群的水生昆虫所要求的生态条件，如水温、水的含氧量、pH 值及各种化学物质、水的清洁度、水底基质、水中的其它生物种类以及水域周围的植被状况等各不相同，如责翅目昆虫大多数种类的稚虫生活在周围植被较好、水冷凉清澈、通气好的山间溪流或小河的砾石下，有的生活在大河、湖泊的水底淤泥或杂草中，有的则主要生活在水温极低(如冰雪覆盖或冰雪融化后形成的)溪流或河流中，少数种类可生活在静水或酸性水域中，有的特别寒冷的年份可随水流入温度较暖和的大溪流或河流，有的稚虫因日照变化、溪流水温变得太暖或溪流干涸而滞育或进入较深的河底越夏，其滞育期可长达数月；有的水生昆虫，如水蝇常生活在盐碱成分含量高的水域中；摇蚊则可生活在各种水生生态环境中。总之，水生昆虫不同类群所特有的生物学习性和生态适应性构成了整个水生昆虫丰富的生物学和生态适应的多样性。

3. 水生昆虫在水质监测中的应用：由于水生昆虫具有十分丰富的生态适应多样性，因此在水质监测上有着十分重要的应用价值。传统的化学水质监测方法具有一些无法弥补的缺陷，即(1)只能对有限几种化学物质进行分析；(2)有些污染，如热污染用化学方法无法检测；(3)污染物之间的“增效”作用无法检测出来。因此，以水生昆虫为主体的大型无脊椎动物长期生活于水中，对水质变化敏感，应用其监测和快速评价水质的方法简便、经济，能克服传统化学监测法的不足。但应用水生昆虫进行水质监测，其幼(稚)虫的正确分类鉴定和确定适宜的耐污指数是其关键。目前，在水质监测上通常采用 Shannon-Weiner 多样

性指数, EPT(E-蜉蝣目, P-贡翅目和T-毛翅目)种类丰富度、生物指数(Biotic Index)和科级水平生物指数(Family-level Biotic Index)进行水质评价。此外, 本文还对上述4种指数在水质监测应用上的优缺点进行了综述。

中国野生稻资源的生物多样性及其开发利用和保护

范树国

(中国科学院华南植物研究所, 广州 510650)

本文探讨了中国野生稻资源的生物多样性, 包括物种多样性、遗传多样性和生态系统多样性。对中国野生稻的发现经过、种类及其命名(普通野生稻(*Oryza rufipogon* Griff.))、药用野生稻(*Oryza officinalis* Wall. et Watt)和瘤粒野稻(*Oryza meyeriana* (Zoll. et Mor.) Baill. Subsp. *Tuberculata* W. C. Wu et Y. G. Lu, G. C. Wang)、地理分布(分布的经纬度、分布与海拔、分布地区等)、野生稻资源的收集、整理与编目、形态学特征(根、茎、叶、穗等)、解剖学特征(叶片叶绿体形状超微结构、茎叶解剖结构、谷粒和花粉形态的扫描电镜观察等)、生物学与生态学特性、群落学特征(群落总盖度、野生稻的优势度与盖度、优势种(野生稻的主要伴生植物)、建群种、群落高度)、遗传性、性状遗传研究、花器、开花习性、打破种子休眠、提高种子发芽力的研究、抗病虫性鉴定(如抗白叶枯病、稻瘟病、褐飞虱、稻瘿蚊、纹枯病、细菌性条斑、白背飞虱、纵卷叶螟、大螟、二化螟、三化螟、褐稻虱、黄矮病、矮缩病等抗性鉴定)、抗逆性鉴定(如抗寒、耐涝性、耐冷性、耐旱性、根系泌氧力强等抗性鉴定)、谷粒性状与品质(谷粒的形状及颜色、米粒外观品质和米粒营养品质等)、生理生化分析(光合强度、氨基酸和蛋白质的含量等)、细菌遗传学特征(染色体组核型、带型的分析)、遗传标记(同工酶(POD、MDH、ME、GDH、GOT、ICD、COD、EST)、RFLP、RAPD)、濒危现状、濒危原因及保护策略、野生稻资源在育种中的利用问题(在常规育种上的利用、在杂交稻育种上的利用以及在生物技术方面的利用(花药培养、原生质体培养、基因转移等))等方面进行了简要的综述。一些野生稻种的居群已经迅速地缩小甚至从原产地消失, 因此, 对野生稻基因源及其多样性进行及时有效的保护, 有意识的保护其多样性使其多样性不致消亡, 并对其进行

合理的开发和利用，是每一个人应尽的义务和职责。同时，研究野生稻资源的生物多样性对研究栽培稻的起源及分化都有所帮助。

热带山地刀耕火种植物多样性及有用植物研究

付永能 陈爱国 刘志秋 崔景云

(中国科学院西双版纳热带植物园 云南勐腊 666303)

本文以西双版纳哈尼族大卡老寨为例，通过野外快速编目、参与性剖面走访及半结构访谈等方法，对热区山地刀耕火种栽培系统及轮歇系统物种丰富度和有用植物进行了调查研究。结果显示：轮歇系统物种丰富度变化幅度较大，其中1~6年轮歇地物种丰富度为4.8—8.0，平均为6.0，而17、33年放弃耕种的轮歇地物种丰富度分别为8.2、9.5。栽培系统物种丰富度变化幅度相对较小，为2—5.9，同时平均值较低，仅达3.4。整个村寨刀耕火种系统有用植物达78种，分属38科63属，其中大戟科、蝶形花科、茜草科、菊科及锦葵科植物占多数。排序结果表明有用植物利用部位百分率排序依次为根、木材、全株、叶、果；用途百分率中，依次为药用、用材、食用、饲料和其它用途；生活型百分率大小依次为乔木、草本、灌木、藤本。文末附大卡老寨刀耕火种系统民间有用植物名录，包括当地名、拉丁名、中文名、分布、利用部分、用途和生活型。

光照对杭州石芥兰营养元素含量的影响

葛 澄 常 杰

(浙江大学生命科学学院，杭州310012)

杭州石芥兰(*Mosla hangchowensis*)是唇形科、石芥兰属的一年生草本植物，具药用价值。其光生态类型为介于阳性和阴性植物之间的耐阴性植物，水生态类型为中生植物，但具有很强的抗旱能力，在自然生境中目前只在山上较平坦的林缘生境和裸露岩石上的土岛上生存，在林下不能完成生长过程，在厚

土生境中竞争不过其他植物，所以其生境狭窄且环境恶劣、存活率低，种群规模极小，现只在浙江沿海地区发现 5 个小种群，已处于濒危状态。由于其生境常为游人所喜欢的地方，所以很难在原地保护。栽培实验表明，在平原厚土生境无竞争条件下其个体扩展能力很强。为确定迁地保护的适合生境，我们设计了不同光照处理试验，以分析其能生存的最低和最适光条件。试验发现在不同光照条件下其表现型之间各性状差异很大。本文报道不同光照条件下植株中 17 种元素：C、P、K、Ca、Mg、Na、Fe、Mn、Al、Cu、Zn、Cr、Sr、Mo、B、Co 等含量的差异，并具此分析植物对光强的适应能力。

总体上看，不同时期、不同环境下的杭州石芥兰体内各器官中 16 种元素含量多数在植物正常含量范围内，并多处于最低含量需求和略高于平均值的范围之间。但其中 K 和 P 含量有时低于最低需求限度，Fe 含量常高于最高含量范围。在不同光照条件下 17 种元素的变化规律可分为 5 类：(1) C；(2) P；(3) K；(4) 与灰分变化规律相近的元素，Fe、Al、Na、Mn、Co、Cr。(5) 与 Ca 变化规律相近的元素：Mg、Sr、Cu、Zn、Mo、B。

茎叶中 P 含量除花果期外，基本在一般植物 P 需求量的最低限度以上。但由于不同植物最低 P 需求量有一定差异，所以并不能确切地说杭州石芥兰基本不缺 P。并且根据生物量、P 浓度及光合作用的光饱和点与光照条件的关系等综合分析，60~80%全光照以下时植株不能吸收或积累足够的 P 元素，限制生长。

一般植物中 K 含量在幼龄期往往较高，但杭州石芥兰幼苗期的 K 含量远低于营养生长期，波动于植物钾需求量的低限附近，幼苗期的植株形态也显示出缺 K 症状：茎秆柔弱易倒伏，地下部生长慢。营养生长盛期，40%全光照以上植株 K 含量高于一般植物 K 平均含量，但 20%全光照下植株 K 含量在最低需求限度以下。由于缺 K 植株根生长停止早，抗旱、抗逆性差，所以在低光条件下的植株稍有干旱即容易受害甚至死亡，这可能是林下植株不能完成生活史的原因之一。在强光条件下植株的强耐旱能力是否与植株能获得足够的 K 提高抗旱能力有关，应进一步研究。

中国鸡形目鸟类多样性保护及持续利用策略探讨

韩联宪 周伟

(西南林学院资源学院 昆明 650224)

本文分析总结了中国鸡形目鸟类的多样性及其特点，并对中国鸡形目鸟类多样性保护、研究及持续利用现状进行了分析评价。在此基础上提出 7 点加强中国鸡形目鸟类多样性保护和持续利用的策略性建议。这些建议包括：1、进一步加强鸡形目鸟类分布调查，准确、全面收集各个种的分布、种群密度及生境需求，为科学评价其濒危等级提供考量依据。2、因地制宜、采用灵活多样的方式方法加强鸡类保护区、保护点、禁猎地的建设和管理。3、强化对鸡形目鸟类保护重要性的宣传力度，以纠正目前许多群众认为只有大象、虎、豹、熊等大型兽类才是国家保护动物，鸟类等小型动物不是保护动物的错误观念。4、对中国鸡类区系进行适当改造，将某些分布狭窄，种群数量稀少的种类，人为迁入适栖地区，扩大其分布区，增加种群数量。5、加强人工驯养种类的技术投入，探索半放养、野生状态下补饲、控制敌害等管理技术。6、对有潜在经济价值的种类加强人工驯养繁殖研究。7、建立全国范围的驯养鸡类信息协作网，加强信息交流、种源交换，提高迁地保护的效率和成果。

若尔盖高原湿地生物多样性保护及其可持续利用

何池全 赵魁义

(中国科学院长春地理研究所湿地开放实验室，长春 130021)

若尔盖高原位于青藏高原西北隅，是第四纪强烈隆起中一个相对沉降区。气候属大陆性高原气候，植被以木里苔草(*Carex muliensis*)、藏嵩草(*Kobresia tibetica*)等为主。本区广泛发育了高原草甸土、高原沼泽土、高原泥炭土，地面常年积水或为季节性积水和临时性积水，泥炭较厚，一般为 3m，最厚达 10m，泥炭分解度低，有机质含量大于 50%。土壤呈中性或微碱性反应，所以本区发育大面积湿地，成为我国独特青藏高原湿地一部分。

1. 本区湿地主要生物多样性

- 1.1 分布具有世界意义的特有物种和高度濒危稀有物种
- 1.2 具有重要经济意义的物种丰富
- 1.3 具有科学研究价值的物种多

2. 制约湿地生物多样性保护的因素

- 2.1 人为活动对生物多样性保护的影响
- 2.2 气候因素的制约
- 2.3 泥炭开采与生物多样性保护的矛盾
- 2.4 过度放牧对沼泽湿地生物多样性保护的影响

3. 本区湿地生物多样性保护对策及其可持续利用

- 3.1 保护沼泽湿地，建立沼泽湿地自然保护区，充分利用其价值和功能
- 3.2 泥炭开采要保护沼泽湿地生态环境，并可以利用泥炭治沙
- 3.3 严控载畜量，发展人工草场
- 3.4 沼泽湿地保护要立法

区域性物种多样性的测度^x

蒋志刚

(中国科学院动物研究所，北京 100080)

生物多样性研究与保护是当前人类面临的一项历史使命，评价物种多样性是目前生物多样性研究中的一项紧迫任务。不同的区域具有不同的生物多样性，测度和比较区域性物种多样性是评价生物多样性的关键。本文提出一种基于信息测度的 G-F 指数公式来测度区域性物种多样性。利用生物普查得到的物种名录计算一个地区的物种多样性。

首先计算属间的多样性 (G—指数) 和科间的多样性然后，再利用 G—指数和 F—指数的比值进行标准化，得出 G-F 指数。在这一指数体系中，F 指数包括科中和科间的多样性。

利用鸟类、兽类的分布名录，计算属的物种多样性 DG、科的多样性 DF，

以及标准化的 G-F 指数，并定义：如果一个地区仅有一个物种，或者仅有几个分布在不同科的物种，则定义该地区 G-F 指数为零。

(1) F-指数, D_F :

在一个特定的科 k :

$$D_{Fk} = - \sum_{i=1}^n p_i \ln p_i \quad (n = \text{the number of genus in the family})$$

其中: $p_i = s_{ki}/S_k$.

一个地区的 F-指数:

$$D_F = \sum_{k=1}^m D_{Fk} \quad (m = \text{该纲中的科数}) \dots 1$$

(2) G-指数, D_G :

$$D_G = - \sum_{j=1}^p D_{Gj} = - \sum_{j=1}^p q_j \ln q_j$$

($p = \text{该纲中的属数}$) \dots 2

其中: $q_j = s_j/S$.

(3) G-F 指数:

$$D_{F-G} = 1 - \frac{D_G}{D_F}$$

F 指数与 G-F 指数的特征：

- 1 F 指数具有可加性。
- 2 当一个科中属的数目增加时，G-F 指数增加。
- 3 科中的非单种属越多，G-F 指数越高。

4 G-F 指数是零壹之间的测度。

G-F 指数在 0—1 之间取值，如果 G-F 指数趋近 1，则代表种间多样性的 F 指数下降，或者代表科间多样性的 F 指数下降，或者代表属多样性的 G 指数上升，否则，则 G-F 指数趋近零。

在动物界，特别是无脊椎动物中，尚未鉴定的物种占多数，而鸟类和兽类中尚未鉴定的物种很少。应用鸟类和兽类名录计算了 G-F 指数，我们选择了梵净山、大瑶山、伏牛山、凉水、北京—天津、海北、白音锡勒、青海湖和帕米尔高原等九个地区，进行了物种多样性的比较研究。结果表明：在上述地区，鸟类的 F 指数显著高于兽类，鸟类的 G-F 指数都高于 0.5。除了帕米尔高原以外，从南到北，以鸟类和兽类物种多样性指数为表征的区域性生物多样性指数随着纬度的增加而递减。帕米尔高原的海拔高，其鸟类和兽类物种多样性指数都很低。

信息测度通常也用于生物群落的生态多样性。然而，G-F 指数与生态多样性不同。G-F 指数测定的一个地区一个生物类群中科属间的物种多样性，而生态多样性指数研究生物群落中物种组成及种间个体的多寡。利用 G-F 指数研究评估生物多样性保护有如下优点：1) G-F 指数提供了一种简捷有效的生物多样性保护评估方法，因为在许多地点已经进行过生物普查，编写了动物、植物名录；2) G-F 指数是一种标准化指数，可以进行不同地区间生物多样性比较；3) G 指数反映了生态位趋异分化程度，属级的多样性愈高，该地区具有相似生态位的物种数目愈多。

^x本研究得到中国科学院（“百人计划”）、国家自然科学基金委员会（基金号：3770104 和 39725005）和中国科学院九五重大项目（编号：KZ-95A1-105）的资助。

陆生植物的形成及其多样性演化*

金建华

(中山大学生命科学学院, 广州 510275)

古植物学界一般认为, 元古代到早古生代前期(即志留纪末期以前)为植物界发展的第一阶段, 即菌藻植物时代, 前期以丝状藻类为主, 后期以叶状藻类为主, 直至志留纪末期, 由于受加里东构造运动的影响, 陆地面积不断扩大, 为菌藻植物的登陆提供了外界条件, 经过漫长的地质年代, 菌藻植物朝着多方面的发展方向发展, 某些具适应陆生环境的植物, 终于在志留纪末期—泥盆纪初期登陆成功, 开始了裸蕨植物的时代, 成为第一批陆生植物。

梅因(1987)认为: 首先有能力登陆的不是高等植物, 而是各种藻类、真菌和细菌, 同时, 它们还能形成大陆生态系统。美国学者在研究宾夕法尼亚州晚奥陶世古土壤时, 发现有某些动物进入土壤深处的足迹, 这种动物很可能是某种环节动物或是节肢动物, 据此, 他认为, 供养这些陆生动物群的植被在志留纪前的奥陶纪就已存在, 这种植被是由陆生藻类迁往陆地的水生高等植物。并将古老的陆生植物的发展分为三个阶段: 第一阶段开始于中奥陶世, 孢子植物首次登陆, 这些古老的孢子以四分体形式保存; 第二阶段为早志留世中期和晚期, 这一时期四分体孢子转变为分散孢子, 其形态很象高等孢子植物中的孢子; 第三阶段为晚志留世中期, 这一时期由表面光滑的孢子占有时转变为带各种饰囊的孢子。美国古植物学者根据大化石将第一批陆生植物(志留纪末期至早泥盆世初期)分为三个带: 第一个带(包括志留纪最后的两个阶)其特征是顶囊蕨属(*Cooksonia*)的出现, 它是现在已知高等植物中最原始的。第二个带(包括早泥盆世第一阶吉丁阶和第二个阶西根阶的一半)具有代表性的植物是工蕨(*Zosterophyllum*), 石松类可能起源于这类植物; 第三个带(早泥盆世剩下的部分)特征植物是裸蕨(*Psilophyton*), 有节类、蕨类、种子植物可能起源于这一类群。

有关最早期陆生植物的知识每年都在更新, 传统上认为最完美的早期维管植物顶囊蕨属现已被认为代表一个具相似形态结构植物的人为组合, 并非真正的维管植物。蔡重阳等(1995)重新研究了耿宝印(1986)描述于贵州凤冈志留纪 Llandovery 世地层的 *Pinnatiramosus qianensis* Geng, 认为这一植物很可能是目前世界上最原始的维管植物, 从其形态、解剖特征及所处的生态环境分析, 推断

它可能代表由水生环境演化为陆生或半水生的维管植物。

植物登陆的成功，彻底改变了大陆长期处于荒漠的状态，从此开始了陆生植物群的发展新阶段。随着大陆气候的分异，植物地理分区现象渐趋明显，植物的多样性不断得到发展。从志留纪末期至现代，植物界大致经历了裸蕨植物阶段(志留纪末期至早、中泥盆世)、蕨类、原始裸子植物阶段(晚泥盆世至早二叠世)、裸子植物阶段(晚二叠世至早白垩世)和被子植物阶段(早白垩世至现代)。

关于植物多样性发展，近年来已引起越来越多中外学者的重视。Ingrouille M. (1992)从植物体的特性、多样性类型(包括藻类的祖先、陆生植物的原始群落、裸子植物的时代、绝灭的种子植物类群等)、性与扩散(包括配子体、孢子、种子和果实)、花的进化和多样性、木和森林的适应及适应生长形式方面等研究了陆生植物的多样性和演化。Pearson L. C. (1995)将植物多样性演化划分为三个方向：1. 红线：真核植物、红海藻、陆生藻类、苔类和其它寄生植物；2. 褐线：隐生植物、常见藻类(硅藻类)、鞭毛菌和其它褐色海藻；3. 绿线：裸藻类和管藻等、真蕨植物及维管植物起源、裸子植物及有花植物。张宏达(1997)则论述了植物的特有现象及其起因，以及与多样性的关系。

* 国家自然科学基金重点项目资助。

山地森林地区野生动物保护状况监测的一种简单方法介绍

蓝道英

(中国科学院昆明动物研究所保护生物学中心，昆明 650223)

野生动物动态变化监测对提高保护区的管理效率是十分重要的。然而，监测方法虽可采用一般的动物和保护调查方法，准确性和精确性都较高，但通常都费时费力，技术要求高，不易操作。而且不同调查者之间的结果常常可比性较差，造成保护监测工作高成本低效率。特别是在交通不便，技术人员缺乏的山地森林保护区，操作起来更为不便，很可能耽误保护行动。在野外考察过程中，我们采用一种简便而迅速的线切方法，监测动物种群状况和人为干扰程度。这种方法技术要求不高，易于操作，准确性和精确性可基本满足一般保护管理

监测的要求。在监测区域内选择一些易于界定的监测基线，如林中小径、山脊、河沟等，测量其长度、海拔，并在实地和地图上做好标记。定期(如以 1 年或 2 年为间隔)调查这些基线，记录遇见及发现的野生动物的种类、计数痕迹物(粪便，脚印等)以及人类新近活动的迹地，如火塘、窝棚、猎扣、陷阱等，并且判断它们的新旧程度。资料汇总后，可在计算相对密度(如羚羊粪便 5 堆/100 米)基础上，用于不同调查期间的比较，以了解野生动物随时间变化的程度及与人为活动之间的可能关系(如偷猎使动物活动痕迹减少)。也可以进行不同地点之间的比较，反映不同地方相对的野生动物丰富程度和受威胁状况等。

在云南高黎贡山森林和野生动物自然保护区北部监测区域内，我们在相距不远的姚家坪和片马设立了共 9 条监测基线，总长 16.6km。监测过程中，我们记录兽类粪便、足迹、巢穴、以及人类活动留下的猎扣、火塘等有关数据。监测期间，我们在姚家坪虽未直接观察到羚羊、苏门羚、小熊猫等保护动物，但这 3 种动物的取食痕迹、脚印和粪便较容易见到。其它见到的动物和其新鲜痕迹的有竹鼠、松鼠、环颈山鹧鸪等。而在片马，我们在 5 条监测基线上经常记录到多至上百个用于捕捉雉类、松鼠和其他小兽的活扣。从未见到羚牛或发现它们的粪便，仅在海拔 2880 米以上尚见小熊猫及鼠兔的粪便。通过比较，我们认为，姚家坪地区的野生动物保护状况是比较好的，片马地区保护状况较差。片马为云南对缅甸开放的经商口岸之一，从泸水县城至片马的公路在保护区中经过的路程较长，人们很容易搭乘汽车沿公路进入保护区内森林深处。片马保护站离保护区距离较远，不便巡视监护。这些很可能是造成上述两监测地点野生动物保护状况不同的原因。

贵州百里杜鹃林杜鹃屋植物多样性研究

李久林

(贵州省山地资源研究所，贵阳 550001)

百里杜鹃林是贵州高原独具特色的自然景观和植物资源群落。目前已定为国家森林公园，得到有效地旅游开发和保护，为贵州的经济建设逐渐显现出较好的经济效益和社会效益。

据初步研究证明，百里杜鹃林有四大特点：(1)多种杜鹃属(*Rhododendron*)植物集中成片成林生长，地域广面积大；(2)植物群落种类复杂密度高；(3)杜鹃树形高大、古老，原始性好；(4)群落类型多样，珍稀物种丰富。

百里杜鹃林有杜鹃花科(*Ercaceae*)杜鹃属植物 20 多种及其他科属植物 44 科 110 多种，植物资源丰富，是一个天然的基因库。

目前人们已认识到由于生物多样性的丧失而使种群减少到长期生存的最低极限以下，难以达到保证种群繁衍的最小有效生存基数，使种群难以恢复，其物种也逐渐走向灭绝的厄运。百里杜鹃林是一个美丽的自然景观，是大自然留给我们的宝贵财富，是地球上生物多样性的一个组成部分，目前也象其他生物资源一样，受到人为的干扰和破坏，当前，我们必须对他进行深入的研究和采取有效的保护措施，为我国生物多样性的研究和保护作出应有贡献，使这一珍贵的种群资源得到持续发展。

香港两栖类之多样性及其所面对危机

刘惠宁

(香港新界大埔林锦路嘉道理农场暨植物园)

香港共有 23 种两栖类，包括蝶螈科一种、锄足蟾科二种、蟾蜍科一种、蛙科十二种、树蛙科二种及姬蛙科五种。其中卢氏小树蛙 *Philautus romeri* 是香港的特有种，而香港瘰螈 *Paromesotriton hongkongensis*，短脚角蟾 *Megophrys brachykolos* 及香港湍蛙 *Amolops hongkongensis* 则局限于华南沿海一带。香港大部分的两栖类是热带或亚热带种，只 有两种广布于古北界及东洋界。树蛙科的两种均不是专门于树上营栖的，缺乏树栖种正好反映了香港的原生林在很久前已被砍伐净尽。

依据它们的繁殖生境特征，香港的两栖类可分成三组，第一组是在溪流繁殖的，共有七种；第二组有十三种，通常在空旷的静水产卵；剩下来三种的繁殖地在树林里的水洼或渗水坑。

虽然在八十年代起在世界很多地方都有两栖类数量无故大幅减少甚至完全消失的报告，在香港从 1991 年至 1996 年进行的调查却没有发现这个现象，但

受调查的 828 个两栖类繁殖地中有 67 个受到破坏，当中绝大部分是低地的静水池或沼泽，亦即是最多本地两栖类(第二组)使用的繁殖场。虽然这一组的两栖类区域性分布广，但在香港由于土地使用改变及城市发展，一些以往在稻田常见的蛙如尖舌浮蛙 *Occidozyga lima* 及台北蛙 *Rana taipehensis*，现今已变成稀有种类了。随着市区发展向偏远地区伸延，就连只在人迹少见的离岛上居住的卢氏小树蛙也受兴建新机场的威胁，幸好饲养繁殖计划成效良好，迁地保育工作在八处地方进行，小树蛙在其中七处安顿下来，为这香港特有蛙的前途带来一线曙光。

中国姜科植物的多样性与保育

刘 念

(中国科学院华南植物研究所，广州 510650)

姜科植物是一个泛热带分布科，共约 1400-1500 种，分为 52 属，4 族，2 亚科，主要分布于热带亚洲。中国约有 21 属，210 种，其中有许多是有名的常用中药，如益智、砂仁、郁金、莪术；有些是著名调料食品，如姜、姜黄；此外，还有许多民间应用的中草药、纤维植物、染料、蔬菜、香料和美丽的观赏植物。

姜科植物之所以能为人类提供如此多方面的资源植物，与其丰富的多样性有密切关系。本文讨论了中国姜科植物的形态多样性、生态多样性、染色体多样性、繁殖多样性。并把这些多样性特点与中国科学院华南植物园姜园对姜科植物十多年的迁地保护经验相结合，提出了姜科植物多样性保育的原则与方法。

中国栽培植物的多样性与农业持续发展

刘 旭 董玉琛

(中国农科院作物品种资源研究所，北京 100081)

一、中国栽培植物的多样性

中国是农业古国，加以幅员辽阔，民族众多，因而作物种类十分丰富。近些年来又自国外引进些新作物，使中国的作物种类更加丰富多彩，为其他国家所不及。

据不完全统计，中国作物分 8 大类，30 余类，有 600 种。如粮食作物有谷类 12 种、豆类 15 种、薯类 3 种、其他 2 种；经济作物有油料类 18 种、纤维类 13 种，糖料类 5 种，饮料类 4 种，特殊用途类(如烟、桑及其他)27 种，绿肥作物有豆科 20 种，非豆科 7 种；蔬菜作物有白菜类 5 种，芥菜类 6 种，根菜类 9 种，薯蓣类 12 种，茄果类 4 种，豆类 11 种，葱蒜类 9 种，瓜类 16 种，绿叶类 20 种，水生菜类 10 种，多年生菜类 9 种，食用菌类 8 种；果树作物有核果类 31 种，仁果类 9 种，浆果类 18 种，坚果类 12 种，柑橘类 35 种，热带及亚热带果树类 34 种；花卉类较常见的有一二年生草花类 30 种，多年生草花类 45 种，球根花卉类 17 种，木本花卉类 47 种，牧草较常见的有禾本科类 25 种，豆科类 23 种，其他类 7 种；药用植物栽培较广的有 60 余种。以上所说的种是指作物种类，而不是指物种，并且有的种为两用或三用，如蚕豆，即是粮食，又是蔬菜，还是绿肥，马铃薯既是蔬菜又是粮食，紫花苜蓿既是牧草又是绿肥，等等。这样的作物做了双重统计。总之，以上数字说明我国栽培植物的种类极其丰富，加以这些作物中，约有一半起源于中国或已在中国种植 2000 年以上，它们的野生种或野生亲缘遍及全国各地。

二、中国栽培植物遗传资源的多样性

我国不仅作物种类多，并且每种作物的品种和类型多。如稻有 72000 个品种(系)，从数量上仅次于 IRRI。其中本国地方品种近 50000 个。这些品种不仅包括粳和籼两个亚种，并且每个亚种都有水稻和陆稻，米质粘和糯，米色白和紫，栽种期早、中、晚季者又各有早、中、晚熟品种。在谷粒形态和大小、颖毛和颖色、穗颈长短、植株高度等形态特征上也是多种多样的。

中国的各种作物都有抗病、抗逆、早熟、丰产或优质的品种。中国是禾谷类作物籽粒糯性基因的起源中心。不仅稻、粟、黍、高粱等古老作物都有糯性品种，就连引入中国仅 400 年的玉米也产生了糯性品种—蜡质种玉米(粘玉米)就起源于中国云南。中国是禾谷类作物矮秆基因的起源地之一。小麦的矮秆基因 Rht3(大拇指矮)和 Rht10(矮变 1 号)起源于中国。在国际稻(IR 系统)选育中起了重要作用的水稻稻半矮秆基因 Sd1(低脚乌粘、矮子粘、广场矮等)也原产于中

国。中国是植物雄性不育基因的产地之一。海南岛普通野生稻(*Oryza rafipogon*)的细胞质雄性不育基因被成功地应用于杂交稻的选育。现我国杂交稻的种植面积占水稻面积的一半左右，增产显著。小麦的核不育基因 Tal，应用于轮回选择，育成了一批小麦优异种质。中国还有一些植物广交配基因的产地，带有 Kr1、Kr2 基因的小麦品种“中国春”早已成为世界各国小麦远缘杂交中不可缺少的亲本。总之，中国栽培植物的遗传多样性十分丰富，其中很多尚待深入研究和进一步发掘。

三、保护和利用我国栽培植物的多样性，持续发展农业生产

到 1998 年 9 月 30 日，我国已入库(圃)长期保存作物种质资源 35.5 万余份，其中我国的地方品种和野生种及近缘野生植物有 25 万份。据估计，全国各地还有约 15 万份各种作物的地方品种及其野生亲缘的种质亟待收集或原位保存。由于社会经济发展，野生种质正遭到严重破坏。栽培品种中，古老地方品种和原有良种也随着推广新良种和杂交种而逐渐消失。同时，新良种和杂交种的遗传基础更趋狭窄。例如，占我国水稻种植面积 50% 的杂交稻，其不育系绝大部分是野败型，而恢复系大部分是从国际水稻所引进的 IR 系统；玉米含有“Mo17”和“黄早四”两个自交系的杂交种面积占全国玉米总面积的一半左右；小麦，80 年代推广的品种大多数来自南大 2419、阿夫、阿勃、欧柔 4 个品种，90 年代推广的品种来自黑麦 IB/IR 易位系的占主导地位。这样狭窄的遗传基础极易引起毁灭性病害爆发。

为了我国农业的持续发展必须保护和利用栽培植物的多样性。为此，建议做好：

1. 尽快完成我国栽培植物及其野生新缘种类的本底调查；
2. 研究起源我国的主要作物野生亲缘遗传多样性的地理分布，为制定原位保存方案和计划提供科学依据；
3. 深入研究主要栽培植物地方品种和被淘汰品种的遗传多样性，为建立核心种质提供科学依据；
4. 加强对小宗作物(未被充分利用的作物)的研究和利用；
5. 加强种质创新、创造遗传基础丰富、多种性能、不同用途的新种质，为选育和利用新良种提供物质基础。

红花木莲迁地保护研究

鲁元学 龚洵 武安全 张启泰 张彦萍

(中国科学院昆明植物研究所植物园, 昆明 650204)

红花木莲(*Manglietia insignis* (Wall)Bl.)是木莲属中较原始的类群, 是我国特有的用材和观赏树种。被列为国家重点保护植物。本文研究了红花木莲的种子生理、萌发条件、繁殖和栽培技术及其在昆明植物园迁地保护区里的生长发育规律及适应性。在迁地保护区里, 完成了从种子到种子的生命周期, 达到了迁地保护的目的。

新疆天山葱属野生植物资源及其利用

陆峻君 白玉亭 马 盾 刘志勇

(新疆农业科学院农作物品种资源研究所, 乌鲁木齐 830000)

天山山脉是亚洲最大的山系之一, 东西长约 2500km, 西北宽在 250-400km 之间, 我国与哈萨克斯坦及与吉尔吉斯斯坦的国界线将其分成东西两段, 东部天山在我国新疆境内, 长约 1700km。根据山形及构造带在地貌上的表现, 将天山山脉分为北天山、中天山及其山间盆地、南天山等三部分。天山山脉是全球葱属(*Allium L.*)野生植物的主要分布区之一, 新疆沿天山一带的居民一直有食用葱属野生植物的习惯, 1996-1998 年, 我们对天山葱属野生植物进行了收集研究。

一 新疆天山葱属野生植物的种类、生长环境及分布

三年的考察, 收集到野生种 5 组 30 种, 结合查阅有关单位标本, 查明天山有葱属野生种 5 组 40 种, 即根茎组 28 种、葱组 3 种、洋葱组 1 种、单生组 5 种、多籽组 3 种。这些葱属植物生长于海拔 300-3500m 的荒漠、荒漠草原、真草原、草甸草原、亚高山草甸、高山草甸、针叶林缘及沼泽等环境下。这 40 种, 分布于北天山 28 种, 分布于中天山及其山间盆地 24 种, 分布于南天山 10 种。新疆天山葱属野生种占全国葱属野生种的 41.6%, 在 40 个种中, 有 26 种是国内仅分布于新疆的, 有 14 种是仅分布于天山山脉的。

二 新疆天山葱属野生植物形态的多样性

形态上的多样性表现在以下七个方面。1. 鳞茎着生方式有单生、2枚聚生、数枚聚生、丛生、簇生；2. 鳞茎形态有圆柱状、狭卵状、卵状和球状；3. 鳞茎外皮质地有膜质、革质、纤维质；4. 叶的形态有半圆柱状、圆柱状、狭条形、宽条形、毛发状；5. 花葶高度从10cm至100cm不等；6. 伞形花序有束状、扇形、半球形、球形；7. 花被片颜色有白色、黄色、淡红色、紫红色、紫蓝色、蓝色。

三 有开发利用价值的种类

1. 作为野菜的碱韭(*A. polyrhizum* Turcz. Ex Regel)、蒙古韭(*A. mongolicum* Regel)、山韭(*A. senescens* L.)、实萼葱(*A. galanthum* Kar. Et Kir);
2. 作为中药的有头花韭(*A. glomeratum* Prokh.)、小山韭(*A. pallasii* Murr.)、棱叶韭(*A. caeruleum* Pall.)、类北韭(*A. schoenoprasoides* Regel)。药用部位鳞茎，治咳嗽、支气管炎、慢性肠炎和痢疾；
3. 作为观赏植物的有棱叶韭、小山蒜、宽叶韭(*A. platyspathum* Schrenk)，观赏部位花序。

蒜头果的保护现状与对策

陆树刚

(云南大学生态学与地植物学研究所，昆明 650091)

杨芹生 雷林斌

(广南县林业局，663300)

蒜头果(*Malamia oleifera* Chun et Lee)是国家二级保护的稀有树种，分布于滇东南至桂西北的右江流域地区。本文研究蒜头果的地理分布、保护现状及保护对策等。最后得出结论：蒜头果是右江流域特有物种，其分布的多度中心在广南县；广南县的蒜头果自然种群数量多(约100个)，树龄偏小，近几年几乎没有自然更新的幼苗；蒜头果的致濒因素主要是人为的干扰和破坏；对蒜头果的保护对策宜采取开发性保护措施和加强其群落环境的保护。

洪河自然保护区植物区系基本特征

倪红伟 周瑞昌

(黑龙江省科学院自然资源研究所, 哈尔滨 150040)

洪河自然保护区(国家级)位于东北三江平原东北部, 为内陆湿地与水域生态系统。区内共有植物 1012 种, 其中地衣、苔藓 262 种、蕨类 36 种、种子植物 714 种。其中, 长白植物区系成分占 38.3%, 华北植物区系成分占 25.8%, 东西伯利亚区系成分占 22.45%, 蒙古区系成分占 13.35%。其种子植物属的分布区类型表明: 热带分布成分占 10.59%, 温带分布成分占 65.00%, 中亚分布成分占 1.92%, 世界分布占 20.51%, 环极-高山成分占 1.92%。由此反映出洪河自然保护区具有明显的温带性质, 并与热带、极地植物区系有着广泛的联系。

广东退化坡地上农业生物多样性调查

任海 彭少麟 向言词 张征

(中国科学院华南植物研究所, 广州 510650)

通过遥感资料、面上调查和定位研究相结合测得广东省有坡地 135103.02km² (占全省土地总面积的 75.94%), 但由于历史上长期受到自然和人为的干扰, 再加上 80 年代以来的农村城市化, 农业向坡地转移等因素影响, 致使广东省坡地面积的 70% 存在不同程度的退化, 这些退化坡地包括极度退化生态系统 1103.8km²、一般水土流失区 12805km²、丘陵山地草坡 37400km²、退化林地 43263.3km²。

由于各地水、土、气、生资源, 生产习惯和经济条件的地域差异, 形成了有区域特色的 100 余种单一型农业生态系统和 500 余种复合型农业生态系统, 全省复合农业生态系统的产值已超过坡地上农业生产总产值的 80%; 全省坡地分布有野生维管束植物 4038 种(广东特有种约 1500 种以上), 水果有 270 多种(主栽果树 20 多种), 农作物 40 余种, 蔬菜 200 多种, 物种多样性与各地的气候相

关性比较大，不同地方会选择不同的作物进行大面积发展；通过对柑桔、荔枝和龙眼的品种分析表明生态适应性会导致品种多样性，近年来，由于商品经济的发展，各地为追求高的经济价值，大量推广或引进高产高经济价值的品种，导致品种和遗传多样性降低。

调查结果表明，三高农业与农业产业化会减少多样性；进行绿色食品生产会增加多样性；农业生物技术对多样性的影响具双面性，一方面可利用它进行新品种的选育，另一方面又由于新的品种的推广又会对其它品种的种植和生存构成威胁；在农业生态系统中增加一个种类一般可提高经济效益 10-300%；此外，耕作制度、政策、市场经济、产销等对生物多样性也有影响。

对退化坡地的农业生物多样性进行保护和利用，治理必须先行。利用坡地生物多样性开展农业生产，要做到生态效益和经济效益相结合，经济效益又要注重长中短相结合。为了保护农业生物多样性，在生态系统水平主要进行生境的恢复，土地退耕，土地合理使用；在物种和品种水平主要是对地方品种的农家管理和保护，对比较宝贵的种植资源进行异地保护和原地保护；在遗传水平，主要是利用生物技术和杂交繁育新品种。

酸枣果实形态多样性的初步观察

王仁卿 程 伟 郭卫华 宋 凯

(山东大学生命学院生物系，济南 250100)

酸枣 (*Zizyphus jujuba*)，又名棘，为鼠李科、枣属落叶灌木或小乔木，具有耐干旱、贫瘠的抗逆特征，广泛分布于我国北方的低山丘陵区，是森林破坏后所形成的次生植被的建群种之一。其果实为核果，味酸；种子俗称酸枣仁，入药具有安神镇静作用，是常用的中草药。同时，酸枣还可作砧木用于嫁接大枣。因此，酸枣是一种经济、生态价值较高的野生植物。

酸枣的果实通常小而酸，口感较差，多数人不愿食用。最近，我们在调查时发现，酸枣果实的形态多种多样，具有较丰富的多样性。初步观察有以下几点：

1 形状 可分为圆形、椭圆形、扁圆形、卵圆形等。圆形的长宽比接近 1，

平均为 0.99~1.09；椭圆形的长宽比为 1.18~1.20；扁圆形的长宽比为 0.91~0.94；卵圆形的长宽比为 1.24~1.34。

2 大小 果实的大小相差也很大，大的近似小枣，直径 1.0~1.8cm；小的像大豌豆，直径仅 0.5cm 左右。百粒重最大的可达 355.5g，小的只有 38g，相差近 10 倍，其它在 50~205g 之间。

3 口感 一般口味较酸，但也有酸甜或不酸的类型。其中，扁圆、椭圆的较圆形的甜；熟透的较青色的酸。

4 成熟期 果实成熟期从八月底一直到十月中、下旬，个别的可到 11 月初。

以上虽只是初步观察，但也表明了酸枣果实形态的多样性。这对于开发利用野生酸枣资源是非常有价值的。

中国种子植物特有属在广东和海南的分布状况和保护策略

王瑞江

(中国科学院华南植物研究所，广州 510650)

中国种子植物特有属在广东及海南地区自然分布有 33 科 62 属 80 种，其中裸子植物 2 科 3 属 3 种，被子植物 31 科 59 属 77 种，在被子植物中，双子叶植物占 29 科 50 属 60 种，单子叶植物占 2 科 9 属 17 种。在 62 个特有属中，单种属有 34 属，占总数的 54.8%；本地区种子植物特有属 16 个，占分布本地区特有属总数的 25.8%。分布在本地区的特有属数目占全国特有属(243 属)的 25.5%。苦苣苔科、禾本科和野牡丹科含特有属比例较高，约占分布本地区特有属总数的 35.5%。草本植物特有属在分布本地区特有属中所占比例较高，为 41.9%。在本地区特有属植物中，国家 2 级保护植物有 7 属 7 种，3 级保护植物 5 属 5 种，省级保护植物 4 属 4 种；被确定为濒危植物的有 4 种，稀有植物的有 11 种，渐危植物的有 2 种。粤北和粤东及海南的尖峰岭、五指山地区为分布本地区特有属植物的主要地带。自然保护区的建立为这些植物提供了避难地，在目前情况下，建立新的自然保护区并对原有的自然保护区进行有效的投入是提高植物多样性，乃至提高生物多样性的重要手段。

香港的生物多样性及其保育工作

萧丽萍 周锦超

(香港新界大埔林锦路嘉道理农场暨植物园)

香港位处亚热带，在地理位置和物理环境的有利条件下使得香港的生物多样性十分丰富。然而，在人为因素影响下，香港境内的原生动、植物种及其天然的生境却要在急速的城市发展与非法盗伐、采集或捕猎的情况下挣扎求存。兰科植物也是当中受到威胁的一群。

香港的原生兰花共有 122 种及 4 个变种。目前，约有 10 个种已在本地灭绝了而剩下的物种有超过半数是珍稀濒危的，其中更包括了香港的特有种(如杨氏石豆兰等)。二十多年前，紫纹兜兰(香港拖鞋兰)原是广泛分布于香港而植株数目也不少，却因具高度的观赏价值而被大量非法采集。如今，香港的郊野地区已不易看到它的踪影。墨兰在野外就更是难得一见。另一个例子是小叶寄树兰(露碧兰)，它在香港的野生种群数量较少，最近更因基建工程的施工而将其中一处植株数目较大之种群的生境破坏了。这迫使我们必须正视这些物种的保育工作。虽然政府方面早已立有法例来保护他们，但在法例以外的保育工作亦需加强。香港嘉道理农场暨植物园在这方面整扮演了重要的角色，透过基本资料的搜集(包括物种的鉴定、物种的分布和种群数量的调查与评估)，从而针对珍稀濒危种来进行大量繁殖以至重新恢复野生种群数量等等的措施正积极地进行。

国产大黄属植物的生态地理分布

谢宗强

(中国科学院植物研究所，北京 100093)

国产大黄属植物分布于大兴安岭、太行山脉、秦岭、大巴山脉和云贵高原一线以西，以青藏高原东缘为分布中心，该区集中了 31 种大黄，占国产大黄的

73.8%。在分布区类型中属温带亚洲分布，反映出该属植物性喜温寒的生态特点。在青藏高原东缘的大黄分布中心，各种大黄呈现出较为明显的纬向替代性：自南向北，依次出现的代表性种类有：云南大黄、牛尾七、心叶大黄、*目*垂枝大黄、卵叶大黄、拉萨大黄、丽江大黄、菱叶大黄、歧穗大黄，反映出对热量条件的趋异适应性。青藏高原东缘以西的广大地区，大黄的纬向替代性依然清晰。在我国北方，大黄分布的经向替代也比较明显，表明各种大黄对水分条件也有不同的适应幅，自东向西，随着降水量的逐渐减少，大黄种类中喜湿润条件的波叶大黄、华北大黄，经适应幅较广的河套大黄过渡至单脉大黄和总序大黄，再向西为矮大黄取代。就整个大黄属来看，其垂直分布从最低海拔 700 米到 5400 米，幅度达 4700 米，反映出该属植物极强的适应性：既能适应戈壁滩上夏季高达 50°C 的地面高温，又能抗拒雪线附近冬季的极端低温。这种极宽的生态适应幅反映在植物形态特征上则表现为较大的结构差异：如可分布于海拔 700 米戈壁滩的矮大黄的茎生叶退化、基生叶叶表多疣并被毛，以减少高温灼伤和水分蒸腾；而分布至海拔 5400 米雪线附近的菱叶大黄和穗序大黄植株矮化、叶基生并为革质，以充分利用地热抵御冻害。

三峡库区药用植物资源特征及其保护对策

谢宗强

(中国科学院植物研究所 北京 100093)

三峡库区共有药用植物 1129 种，隶属于 603 属，174 科，分别占库区高等植物种、属、科的 37.5%、59.6% 和 91.6%。菊科、百合科、蝶形花科等 19 个大科的种数达总种数的 49.4%，蓼属、铁线莲属等 26 个大属的种数达 18.5%，说明属的构成比科的构成更加平均、分散。库区虽然位于亚热带，但其药用植物具有极强的温带性质，这与药用植物多分布于较高的海拔地段有关。中国特有种类占 37.2%，显示出其在库区的丰富性。根茎类药用植物占 42.1%，提示我们应适度采挖，做到永续利用。以林地为生境的药用植物占 48.9%，表明森林是库区药用植物的资源库。三峡水库对库区药用植物资源的淹没损失不大，但其间接影响巨大。巴东、兴山、宜昌等海拔较高、森林较多的县市的药用植物超过库区药用植物种类的 1/3，因此，保护天然林是保护库区药用植物资源的

重要途径。

东北小兴安岭林区红松种群的生活史过程及其保护

臧润国

(中国林业科学研究院森林生态环境与保护研究所森林生物多样性研究室, 北京 100091)

李俊清

(北京林业大学森林资源与环境学院, 北京 100083)

朱春全

(中国林业科学研究院林业研究所, 北京 100091)

本文分析了东北小兴安岭林区红松种群的生活史过程及其影响因素。对红松生活史的四个阶段进行了分析，并讨论了其进化和保护对策。红松的传粉和受精主要受天气条件的影响。林冠下的光照是控制红松幼苗生长和存活的主要因素。红松种子生产的周期性波动会引起有关动物种群的相应变化。动物是阔叶红松林生态系统中不可缺少的组成成份，松鼠在红松种群的天然更新中起者非常重要的作用。了解森林生态系统中物种的协同进化关系对于我们保护森林生物多样性和生态系统的完整性有着重要的意义。在红松的保护中，我们不仅要保护树木本身，而且还应当保护与红松相关的动物、生境乃至整个生态系统。

广东特有植物厚叶木莲的现状及其保护

曾庆文 刘银至 韦 强

(中国科学院华南植物研究所华南植物园, 广州 510520)

本文根据从化三角山次生常绿阔叶林的样方调查结果，分析了中国特有植物厚叶木莲(*Manglietia pachyphylla* Chang)的天然分布特点，分布区的自然环境概况，群落的区系特点，群落学特征及其保护策略。

厚叶木莲仅零散分布于广东从化三角山、龙门南昆山和新丰小沙罗等地海

拔 650-1000m 的常绿阔叶林中，分布区非常狭窄。在 1200m²的样地里有维管束植物 132 种，隶属于 57 科 89 属，Shannon-Wiener 物种多样性指数为 5.45，均匀度为 84.39%，类似于其他类群的南亚热带常绿阔叶林，但较低于海南的热带雨林类群。本群落植物区系的分布类型是以泛热带分布和热带亚洲分布两大类为主，共占总属的 53.1%，其次是旧世界热带分布(12.3%)，热带亚洲和热带美洲间断分布(7.4%)、东亚分布(7.4%)、热带亚洲至热带大洋州分布(5.0%)、东亚和北美洲间断分布(5.0%)等类型，而北温带分布、地中海区、西亚和中亚分布等几类合计只占 7.4%，旧世界温带分布、温带亚洲分布和中亚分布均为零。热带-亚热带区系植物成分在本群落中占有明显的优势，其区系特点具有从热带向亚热带过渡的性质。本群落以中、小高位芽植物占优势，缺乏大高位芽、地面芽和一年生植物，叶型以中、小型叶为主。乔木层中没有很明显的劣势种，重要值(重要值 IV=相对多度+相对濒度+相对显著度)最高的仅 19.43，重要值在 10 以上的种只有 6 个，占种数的 6.8%，重要值在 5 以下的则有 67 个，占种数的 76.1%，其中重要值在 1 以下的种类相当多，共有 30 个，占种数的 34.1%，这样的一个重要值分布状况反映了本群落具有南亚热带常绿阔叶林种类丰富的特点。如果以优势种来命名，本群落则应称为赤楠+假轮叶虎皮楠+厚叶木莲群落 (*Syzygium buxifolium* + *Daphniphyllum subverticillatum* + *Manglietia pachyphylla* Community)。乔木层可分为 2 个亚层，第一亚层高度在 14-17m，共有 25 株，以厚叶木莲、石笔木、匙叶润楠、皱叶柯、深山含笑(IV 值 6.69)、赤楠、假轮叶虎皮楠、尖瓣杜英、黄樟等为主，第二亚层高度由低于 12m 的立木组成，种类极其复杂，个体数量较多的有假轮叶虎皮楠、赤楠、尖连蕊茶等。种群分布格局分析表明，群落中大部分优势种呈集群分布，其中厚叶木莲呈集群分布。厚叶木莲的种群结构已呈倒金字塔形，属于衰退模式，已经有从群落中消失的危险。在整个调查样地内只找到 1 株 II 级种子实生苗，而没有 I 级实生苗。虽然目前厚叶木莲还占据着群落上层，处于优势地位，但其更新不良，在演替过程中将受到其它树种的冲击。厚叶木莲的已知分布地点只有 3 个，少于 5 个，且其大树不断遭到当地农民的砍伐，成熟个体数在不断减少，根据国际濒危物种等级新标准，它目前的状况已属于濒危级(EN)物种。因此，作者认为将它列入国家重点保护名录是恰当的。自然繁殖能力严重衰退和人类对森林的破坏是导致厚叶木莲濒危的主要原因。

厚叶木莲具有较高的观赏价值，是一种优良的园林观赏植物及城市绿化树

种，应该加以保护，加强其保护生物学的研究，运用多学科手段弄清其濒危机理。因此，除了对厚叶木莲进行迁地保护、扩大繁殖和栽培外，重点应放在对其原产地的就地保护上。原产地建成了大型的抽水蓄能电站，已对生态系统造成一定的破坏。最有效的保护措施是结合水电站的蓄水要求建立自然保护区，实行封山育林，长期监测生长动态，促进其天然更新。

庐山蕨类植物的多样性及其保护和持续利用

詹选怀 徐祥美

(江西省中国科学院庐山植物园，庐山 332900)

庐山位于长江中游鄱阳湖西北岸，地势独特，襟江临湖，面积 45.74 万亩。庐山水源充足，年平均降雨量达 1838.6 毫米，加上北江南湖，雾多云集，湿度较大，土壤湿润肥沃，形成了一个良好的自然环境，适于各类植物的生长繁衍。

庐山属亚热带常绿阔叶林地区，在植被上显示出由暖温带落叶阔叶林，向亚热带常绿阔叶林过渡的特征。其植物区系具有种类组成丰富、地理成分复杂、起源古老、热带科属较多和南北植物区系成分交汇过渡的有利条件。故此，包括起源古老的蕨类种类和现代真蕨，在庐山分布都相当丰富，且生长繁茂，表现出庐山蕨类植物的多样性。

经笔者等对庐山蕨类植物的调查和采集，并结合已有资料，已整理出庐山蕨类植物 314 种(包括 30 个变种和 4 个变型)，隶属于 39 个科，84 个属，约占全省 472 种的 67%，占全省 109 属的 77%，占全省 47 科的 83%。其中单科属、种的有石杉科、海金沙科、鳞始蕨科、姬蕨科、水蕨科、球子蕨科、三叉蕨科、骨碎补科、蕨科、苹科、槐叶苹科、满江红科，有一些科，在庐山分布相当丰富，种类繁多，如：蹄盖蕨科有 10 属 39 种，金星蕨科有 9 属 36 种，鳞毛蕨科有 6 属 71 种，水龙骨科有 10 属 38 种，铁角蕨科有 2 属 28 种。

庐山的蕨类植物起源古老，起源于古热带的科有铁角蕨科、膜蕨科、里白科等；起源于亚热带的科有凤尾蕨科、金星蕨科等；起源于劳亚古隆(中国—喜马拉雅)的有水龙骨科、鳞毛蕨科、蹄盖蕨科；泛热带成分奇缺；庐山特有的蕨类植物有庐山蕨(*Mecodium lushanense*)、庐山短肠蕨、庐山鳞毛蕨、牯岭蹄盖蕨

(*Athyrium kulingense*)、庐山毛蕨、庐山金星蕨、五老峰鳞毛蕨(*Dryopteris wulaofungensis*)、庐山耳蕨、庐山蹄盖蕨(*Athyrium petesseri*)等。

庐山药用蕨类约 115 种，占全部种类的三分之一强，如石松(*Lycopodium japonicum*)有舒筋活血、祛风散寒、利尿、通经之效；蛇足石杉能退热、止血、外治肿毒；卷柏酒炖内服，能治跌打损伤；乌蕨(*Stenoloma chusama*)能消炎解毒；庐山石韦(*Pyrrosia sheareri*)及其亲近种可治急慢性肾炎等。

庐山蕨类植物中有不少种类由于具有独特、美观、整雅、别致等形体和无性繁殖力强，可作盆景供观赏，据统计，庐山蕨类植物中有 20 种以上具有较高的观赏价值。

主要分布于鄱阳湖滨的水田和池塘中的满江红(*Azolla imbricata*)是一种水生蕨类植物，它通过与蓝藻的共生作用，能从空气中吸取和积累大量的氮，成为一种良好的绿肥植物与家畜家禽的饲料植物。

庐山蕨类植物丰富，其中有不少是国家和江西省的珍稀和濒危种类，如狭叶瓶尔小草(*Ophioglossum thermale*)、水蕨(*Ceratopteris thalictroides*)、华南紫萁、书带蕨(*Vittaria flexuosa*)、水龙骨(*Polypodium nipponica*)等。另在庐山植物园迁地保护了一些种类，如鹿角蕨(*Platycerium wallichii*)、福建观音座莲、荷叶铁线蕨(*Adiantum reniforme var. sinense*)、巢蕨、苏铁蕨等。

庐山蕨类植物的分布随着海拔高度的变化、植被类型的不同、生境及土壤的改变都有较大差异。

海拔 300 米以下的湖滨沼泽及水塘、小溪、水田边主要分布有水蕨、菜蕨、苹、槐叶苹、满江红等 10 余种蕨类植物；此海拔区域的马尾松林内、矮灌丛中主要分布芒萁、里白、蕨、假普通针毛蕨、海金沙、井栏边草、半边旗、刺齿凤尾蕨、野鸡尾金粉蕨等蕨类植物。

海拔 300-1000 米区域，由于植被条件较好、土壤肥沃、环境优越，分布的蕨类种类较丰富，其中涉及 30 个科，约 250 种，占全山种类的 80%，最多见的有金星蕨科、鳞毛蕨科、蹄盖蕨科和水龙骨科等。

海拔 1000 米以上的中山地区，气温较低、土壤较干燥，分布的蕨类植物较少，主要种类有：石松、问荆、蛇足石杉、碗蕨等。

全山广布蕨类种类有：海金沙、乌蕨、野鸡尾、蕨、凤丫蕨等 5 种。

对庐山蕨类植物的保护应列为庐山风景名胜区内自然保护的一个重要内容，加强宣传，提高认识，尤其要加强中小学生的科普教育，使大家真正懂得，

保护大自然，保护环境就是保护我们自己，就是保护子孙后代的根本利益，加强环境保护教育，提高环境意识。

对分布庐山特有种类和国家保护种类的区域进行重点保护，设定特定区域，严禁采挖和采摘标本，停建一切破坏当地环境的基础设施，进行就地保护，这是植物多样性保护的最基本原则。

进一步深入调查，了解庐山特有蕨类植物和珍稀濒危蕨类的种类、分布数量和生长状况，观察研究其生态生物学特性、探索其濒危的原因，逐步开展其育苗繁殖和引种驯化工作(包括孢子繁殖、块茎繁殖、分株繁殖等)，探索快速繁殖的途径，从而从根本上解决蕨类植物的多样性保护问题。

南海子麋鹿种群发展与解除濒危等级预测

张林源 夏经世

(北京麋鹿生态实验中心 100076)

麋鹿是中国特有的鹿科动物，自本世纪初在中国灭绝。1985 年从英国引进 20 只，1987 年又引进 18 只，共 38 只放养到原麋鹿栖息地——北京南海子。到 1998 年已形成近 400 只的种群，现已扩散到全国 14 处。

麋鹿的移地保护是中国最成功的濒危物种移地保护项目之一。不仅有较大规模的人工种群，而且已形成了野生种群，也是世界上 138 种濒危物种移地保护 15 种成功的范例之一。因此，其科学的方法值得推广和借鉴。

但是，麋鹿作为一种大型的哺乳动物，其全世界的总体数量为 3000 多只，中国也只有 800 多只，且分布在十几处相对隔离的环境中。即使中国有北京南海子、江苏大丰、湖北石首三个较大的种群，但也或多或少存在着不利因素。石首虽然水草丰盛，但种群每年夏季都要受到长江洪水的威胁；大丰虽然面积广阔，但种群受到体外寄生虫的困扰；南海子虽然地处京畿，但因为面积小，种群密度过大，急待继续加快麋鹿重引进第二阶段工作。北京南海子希望向完全具备麋鹿栖息条件的地方进行移地保护，也可以向不完全具备条件的地方，特别是温度条件有限制的地方做实验性的研究，以达到麋鹿在中国分布更广，种群更大的目的。

麋鹿种群在中国的顺利发展为降低其保护等级提供了可能，为更合理地利用其资源创造了条件。所有从事麋鹿重引进的科技工作者和管理人员有信心最终解决麋鹿的濒危问题。

湖北神农架自然保护区的昆虫物种多样性研究*

周红章 于晓东 周海生 罗天宏 何君舰 叶婵娟

(中国科学院动物研究所, 北京 100080)

湖北省神农架林区是研究我国生物多样性及其现状的关键地区之一，近年来倍受国内外研究者的关注。迄今为止，保护区的昆虫多样性研究积累甚少，与其他生物类群或地区相比，有明显的不足。因此，研究神农架自然保护区昆虫物种多样性，完成该区的定点定位调查，将为长期监测打下基础；并且，对神农架林区生物多样性研究的深入有重要的影响，同时，也会为全国的物种多样性研究提供重要数据。1998年7月14日-8月16日，我们组队到神农架核心保护区，重点进行昆虫及无脊椎动物的定点定位调查。选择暖温带针叶林、落叶阔叶林、针阔叶混交林、亚高山草甸、箭竹林及溪边灌丛等六种不同代表环境，共23块样地，以巴氏罐锈法为主，结合土网筛、昆虫扫网、灯诱等方法，进行全面的标本采集与数据收集。经过室内3个月的工作，得到罐锈法部分初步结果如下：在23块不同样地中共设3947个罐锈点，累积引诱昆虫标本40086号，具体类别见附表。目前，这项工作正在加紧进行之中，最终将对所采集的标本进行全面分类鉴定，并针对不同环境内所采的主要昆虫类别进行种类组成、数量与分布格局的比较。预期可以初步搞清神农架林区昆虫种类及其分布，对该地区昆虫物种多样性现状作出基本估测。

昆虫纲 Insecta	29296(个)	环节动物 Annelida	117(个)
幼虫 Larva	3166(个)	软体动物 Mollusca	477(个)
双翅目 Diptera	1031(个)	多足纲 Myriopda	5359(个)
膜翅目 Hymenoptera	18012(个)	蛛形纲 Arachnida	4814(个)
蚂蚁 Formicidae	17842(个)	蜘蛛 Araneida	3398(个)
其他	170(个)	螨 Acarina	1416(个)
直翅目 Orthoptera	489(个)	两爬类 Amphibia & Reptilia	23(个)
同翅目 Homoptera	102(个)		
半翅目 Hemiptera	66(个)		
鞘翅目 Coleoptera	4748(个)		
步甲 Carabidae	1418(个)		
隐翅目 Staphilinidae	1941(个)		
埋葬甲 Silphidae	14(个)		
其他	1375(个)		
其他	1682(个)		

* 本研究由中国科学院动物研究所所长基金资助。

澜沧江下游鱼类资源的保护及持续利用

周伟 韩联宪

(西南林学院, 昆明 650224)

澜沧江系湄公河上游, 起源于我国青海玉树, 于德钦北部进入云南省, 一路逶迤向东南而下, 穿越高山峡谷, 至勐腊南腊河出境入老挝, 始称湄公河。湄公河流域包括了中国、缅甸、泰国、老挝、越南、柬埔寨等六个国家, 被誉为东方的多瑙河。湄公河流域蕴藏着丰富的矿产资源、水利资源和动植物资源。由于湄公河横跨寒、温、热三带, 生物分化十分强烈, 是世界上生物多样性最丰富的地区之一; 也是国际、国内二十一世纪列为重点开发的地区之一。水生生物, 尤其是鱼类资源的保护和持续利用与湄公河水资源的充分利用是一引人瞩目的大课题。解放后我国许多研究机构和大专院校先后多次对澜沧江鱼类调查, 经过四十多年的调查采集, 共纪录 137 种土著鱼类, 另有 15 种引入鱼类。

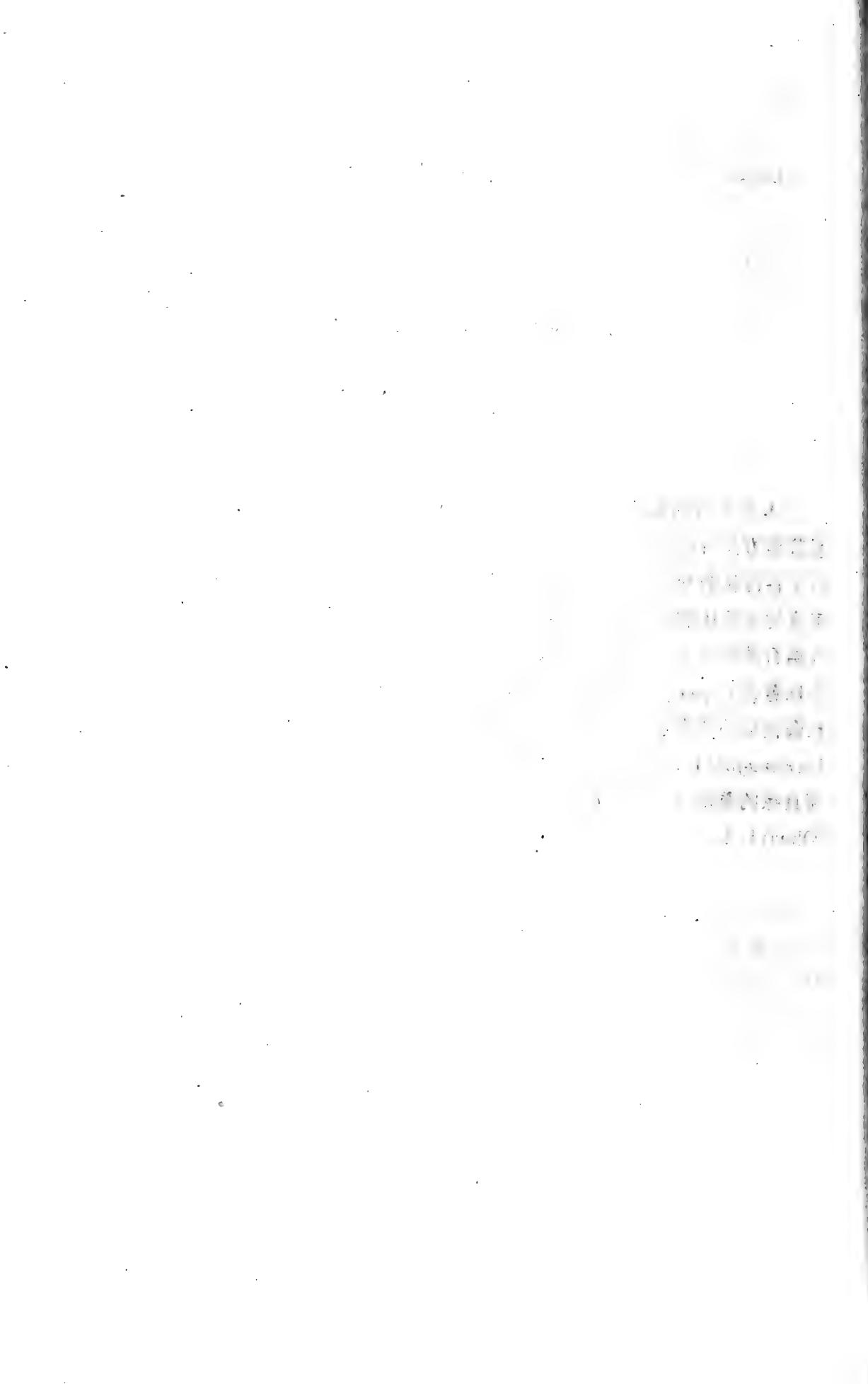
本文就澜沧江的鱼类分类、区系组成及特点、鱼类资源现状及影响鱼类生存的因素、鱼类资源的保护和持续利用等阐述了自己的观点。澜沧江流域的经济建设正在迅速兴起，生物资源的保护和持续利用关系到子孙后代，必须引起高度重视。

薏苡属形态性状多样性及演化关系

庄体德 潘泽惠

(江苏省中科院植物研究所，南京 210014)

本文在田间栽培的基础上，观察记载了引自全国各地野生和栽培的 23 个薏苡地方品种的生活周期、营养器官及花部形态、总苞和颖果的性状特征，分析了各性状的变异性状和稳定性。根据各地方品种的叶片长度、宽度和总苞长度、宽度的形象化散点图及《中国植物志》禾本科第十卷第二分册划分种类的依据，并结合核型演化，绘制了各类群可能的系统演化树，即总苞小、球形、骨质的小珠薏苡 *C. puellarum* Balansa 最为原始，从它分别派生出总苞骨质、长圆形至长圆柱形的窄果薏苡 *C. stenocarpa* Balansa，总苞骨质、卵球形至近球形的薏苡 *C. Lacryma-jobi* L. 及其变种念珠薏苡 var. *maxima* Makino 和总苞壳质、卵球形，顶端具喙的薏米 *C. chinensis* Tod. 及总苞大、球形的变种台湾薏苡 var. *formosana* (Ohwi) L. Liu。



IV 生态系统多样性

内蒙古高原针茅草原群落生物多样性研究

白永飞 李凌浩 王其兵 邢雪荣

(中国科学院植物研究所 北京 100093)

内蒙古高原的草原植被是我国连片分布最大的草原区，也是欧亚大陆草原区亚洲中部草原亚区的重要组成部分。热量的差别和干湿程度的不同所形成的水、热组合条件的空间异质性，是影响内蒙古高原草原植被大尺度地带性分布的主导因子。草原植被表现出明显的地带性分异，可分为草甸草原、典型草原和荒漠草原三个植被亚带，它们在内蒙古高原由东向西呈规律分布。以针茅属植物(*Stipa spp.*)为建群种所组成的地带性针茅草原群落，是欧亚大陆草原区最典型的地带性植物群落，是内蒙古高原地带性草原植被的主体。其中，分布于森林草原亚带的贝加尔针茅草原(Form. *Stipa baicalensis*)、典型草原亚带的大针茅草原(Form. *Stipa grandis*)和克氏针茅草原(Form. *Stipa krylovii*)，以及荒漠草原亚带的小针茅草原(Form. *Stipa Klemenzii*)，是内蒙古高原针茅草原各亚带的标志群落。

本文以内蒙古高原针茅草原最具代表性的4类群落：贝加尔针茅群落、大针茅群落、克氏针茅群落和小针茅群落为研究对象，应用现代生态学理论和方法，对群落生物多样性进行了较深入地探讨，主要研究结果如下：

(1) α 多样性指数反映了群落内的物种多样性。用群落内各物种的重要值计算的群落多样性指数表明：从贝加尔针茅群落到小针茅群落，群落丰富度指数(群落物种数、Margalef指数和Menhinick指数)逐渐降低；群落多样性指数中，Shannon-Wiener指数逐渐降低，非常丰富的种(N₂)及丰富的种(N₂)的数量均在不断减少，Simpson指数逐渐增大。克氏针茅群落拥有更高的均匀度，其均匀度指数高于贝加尔针茅群落、大针茅群落以及小针茅群落。这是由于克氏针茅群落中主要成分的重要值比较接近，使非常丰富的物种占丰富物种的比例较高，从而使克氏针茅群落的均匀度较高。各种 α 多样性指数从物种水平上揭示了从草甸草原到荒漠草原群落异质性逐渐降低的规律。

经Hurlbert(1971)改进的Sanders(1968)稀疏方法，反映了的群落物种数目随样本(抽样的个体数)容量的变化趋势。在群落调查时，稀疏方法还能够帮助我们确定取样的最低重复次数。如，取样为1×1m²样方时，贝加尔针茅群

落的最低重复次数为 7 个、大针茅群落为 5 个，克氏针茅群落为 7 个，小针茅群落为 5 个。

(2) β 多样性可以用来指示生境被物种分割的程度和比较群落不同地段的生境多样性。Cody 指数(β_c)通过对新增加和失去的物种数目进行比较，使我们可以更直观地获得有关的物种更替信息。各群落内 Cody 指数的变化均依赖于观测样方的尺度。最初 Cody 指数随取样尺度的扩大而增加，当样方面积扩大到一定尺度时，Cody 指数趋于稳定。在同一尺度下，贝加尔针茅群落的 Cody 指数最高，而小针茅群落的 Cody 指数最低。多数情况下，群落内两个样本间的间隔距离，对 Cody 指数也有较大的影响。上述结果说明，贝加尔针茅群落的环境与资源空间分布的异质性程度较高，在不同尺度上所形成的斑块等级结构更加复杂和精细，因而使该群落不仅具有较高的物种丰富度和种的饱和度，而且在群落内部不同尺度及间隔间均具有较高程度的物种更替。随着群落的生态替代，环境与资源空间分布的异质性程度逐渐降低，而环境与资源要素对群落内植物分布的限制性却逐渐增强，群落生境的分化更加简单，环境与资源斑块变大，但结构变粗，物种丰富度和种的饱和度逐渐降低，群落中丰富的多年生杂类草逐渐被季节性生长的一年生植物所取代。由于严酷自然条件和资源贫乏以及群落物种丰富度和种饱和度的限制，小针茅群落在不同尺度及间隔下的 Cody 指数均明显低于贝加尔针茅群落、大针茅群落和克氏针茅群落。

宝天曼地区短柄包林群落学特征及物种多样性

程瑞梅

(中国林业科学研究院森林生态环境研究所，北京 100091)

宝天曼自然保护区位于伏牛山南麓，地处北亚热带向南暖温带过渡区域，是我国中部地区唯一保持较为完好的综合性生态类型区域，短柄包 (*Quercus glandulifera* var. *brevipetiolata* (DC.) Nakai) 林是其植被的重要组成之一。本文根据不同海拔高度的 15 块样地材料，对短柄包林群落土壤组成成分、植物区系组成、群落外貌、群落结构特征、更新状况及物种多样性进行了较为系统的研究。群落土壤为山地黄棕壤，土层深厚，地壤母质为花岗岩，质地为壤土，

土壤呈弱酸性, pH 值为 5.51–6.01, 林下土壤有机质和水解性氮含量较高, 分别为 1.39% 和 160.04 mg/kg; 群落植物区系组成较复杂, 共有植物 63 种, 隶属 36 科 54 属, 其中以温带成为为主, 兼有一定的热带成分; 群落叶型以中叶为主, 占 58.7%, 小叶占 30.2%, 大叶和微叶各占 6.3%、4.8%; 叶质以草质为绝对优势, 占 86.9%, 其次为革质叶占 7.9%, 薄质叶、肉质叶均为 2.6%, 另外单叶占 66.7%, 复叶占 33.3%, 因此短柄包林群落的外貌主要是由草质、单叶、中叶为主的落叶阔叶高位芽植物决定的。按 Raunkiaer 的生活型系统, 短柄包林群落的生活型谱为高位芽植物占 58.7%, 地上芽植物占 6.3%, 地面芽植物占 27.0%, 地下芽植物和一年生植物各占 4.8% 和 3.2%。短柄包林群落具较好的垂直结构, 成层现象明显, 乔木层以落叶高位芽植物为建群层片, 林冠郁闭度为 0.80–0.90, 短柄包是主要优势种和建群种, 常见伴生树种有栓皮栎 (*Quercus variabilis* Bl.)、锐齿栎 (*Q. acutidentata* Koidz.)、茅栗 (*Castanea seguinii* Dode)、椴树 (*Tilia chinensis* Maxim)、合欢 (*Albizzia jubibrissim* Durazz.)、千金榆 (*Carpinus cordata* Bl.); 灌木层以落叶矮高位芽植物为优势层片, 胡枝子 (*Lespedeza bicolor* Turcz.) 为本层优势种; 草本层盖度为 10%~30%, 植物种类丰富, 细叶苔 (*Carex duriuscula* C. A. Mey) 为本层的优势种, 分布格局经 t 检验呈集聚分布型。在短柄包林群落中, 主要优势种的年龄多处于繁盛期, 年龄结构分布合理, 在自然情况下, 群落更新良好。对于群落物种多样性的测度, 选择了如下指数: 即 Margalef 丰富度指数, Simpson 优势度指数, PIE 种间相遇机率, Shannon-Wiener 指数(多样性的信息度量), Pielou 的均匀度指数, 同时绘制了 Shannon-Wiener 多样性指数平均数控制图, 其上控线为 2.08, 下控线为 1.06, 与相关地区相比, 其物种多样性略高。短柄包林贮量较大, 是当地主要的用材资源, 有计划地发展、保护和合理地开发利用, 尤为重要。

长白山自然保护区物种多样性空间分布格局*

代力民 郝占庆

(中国科学院沈阳应用生态研究所, 沈阳 110015)

人类活动对自然生境的破坏是生物多样性丧失的主要原因。自然保护区作

为濒危物种的避难所，在生物多样性的保护中具有非常重要的作用。长白山自然保护区是我国乃至全球自然生态系统保存最完整的地区之一，以其独特的景观、复杂的植被类型和丰富的生物多样性而闻名于世。本区动植物种类繁多，并保存有许多古老的孑遗种，是一座巨大的基因库。本研究运用地理信息系统，分析了长白山自然保护区生境与物种多样性的空间分布特征，以期为保护区的科学管理提供科学依据。

1. 生境多样性：长白山自然保护区水热条件垂直分异十分明显，植被随海拔高度的变化具有明显的垂直分布，自下而上依次分布有：阔叶红松林（1100m以下）；暗针叶林（1100-1700m）；亚高山岳桦林（1700-2000m）；高山苔原（2000m以上）。从保护区边缘至山顶，高程相差近2000米，而水平距离只有45公里。在这么短的水平距离内，包括了从温带至极地水平上数千公里的植被景观，是欧亚大陆从温带到寒带主要植被类型的缩影。

2. 动物种多样性：长白山自然保护区野生动物资源丰富，目前已有记录的就达1225种，其中哺乳类58种、鸟类277种、爬行类11种、两栖类13种、鱼类9种、昆虫类500余种。属于国家重点保护的动物有59种，其中东北虎、梅花鹿、紫貂等10种为国家一级保护动物，黑熊、水獭、苍鹰、花尾榛鸡等49种为国家二级保护动物。

3. 植物种多样性：长白山自然保护区已鉴定的野生植物有2277种，其中真菌类430种、地衣类200种、苔藓类311种、蕨类80种、裸子植物11种、被子植物1325种。人参为国家级一级保护植物，刺人参、对开蕨等5种为国家二级保护植物，此外还有国家三级保护植物19种。

4. 物种多样性的空间分布特征：由于保护区海拔差异大，生境条件的差异主要反映在垂直分异上。所以在分析物种多样性的空间分布特征时，主要以海拔高度为基础，将保护区植被类型划分为10类。统计分析各种类型所占比例及物种的数量，结果表明：分布于1100m以下的阔叶红松林占保护区总面积的21%，暗针叶林占总面积的49%，两种森林类型中所蕴含的动植物种数占保护区总数的70%以上。物种多样性随海拔的变化呈现出明显的梯度变化，常绿树种沿海拔呈递增趋势，到暗针叶林上限时达到最大，至岳桦林带时消失。乔木种数随海拔增加而减少，递减率为1.3种/100m，草本植物递减率较高，约为3.2种/100m。每公顷树种数从低海拔的22种，到暗针叶林时下降为11种，到岳桦林带时只有2种，灌木种数变化与乔木相似。物种密度随海拔的升高呈指

数递减。高山岳桦林带和苔原带虽物种密度不是很大，但作为东亚地区独特而重要的景观类型，具有很高的保护价值。

*国家自然科学基金资助项目(39770139)

中国暖温带主要自然植被类型

高贤明 马克平 陈灵芝

(中国科学院植物研究所, 北京 100093)

中国暖温带的地理位置大约在北纬 32°30'~42°30'，东经 105°30'~124°30' 之间。由于地域广袤、地形多变以及人类活动的长期影响，暖温带的植被类型具有较高的多样性。根据植物群落的种类组成、外貌和结构，初步将暖温带森林区主要植被类型划分为落叶阔叶林、竹丛、针叶林、灌丛、亚高山灌丛和亚高山草甸 6 个植被亚型及 50 余个群系。

暖温带地带性森林植被是落叶阔叶林，主要建群种多以落叶的栎类 (*Quercus* spp.) 为主。栎林随海拔增加的分布规律是栓皮栎 (*Q. variabilis*) 林、槲树 (*Q. dentata*) 林、槲栎 (*Q. aliena*) 林、辽东栎 (*Q. wutaishanica*) 林等。其它落叶树种主要有槭 (*Acer* spp.)、椴 (*Tilia* spp.)、杨 (*Populus* spp.)、鹅耳栎 (*Carpinus* spp.)、樱 (*Prunus* spp.)、花楸 (*Sorbus* spp.) 等树种，但通常散生于林中，很少为优势树种。与阔叶树相比，针叶树种类虽然不多，但针叶林却比较常见，其中，油松 (*Pinus tabulaeformis*) 林在暖温带天然林已不多见，一般为人工林；在低海拔分布的有侧柏 (*Platycladus orientalis*) 林和白皮松 (*Pinus bungeana*) 林等。除侧柏在暖温带分布较广，常在干旱的山坡上形成纯林或成为群落单优种外，白皮松只出现黄土高原区的低中山及低山区域，多与栓皮栎或侧柏混交；中山、亚高山分布的针叶树种较多，有华山松 (*Pinus armandi*)、华北落叶松 (*Larix principis-rupprechtii*)、太白红杉 (*L. chinensis*)、巴山冷杉 (*Abies fargesii*)、臭冷杉 (*A. nephrolepis*)、青杆 (*Picea wilsonii*)、白杆 (*P. meyeri*)

等。秦岭、伏牛山等暖温带南部山区是华山松主要分布区，受乱砍滥伐的影响，华山松林郁闭度较低，常混生有桦木或山杨 (*Populus davidiana*)。华北落叶松林则出现于桦木林之上，往往能形成大面积的纯林，但也常有桦木、山杨混生。云、冷杉林分布在更高的地带，常达亚高山草甸和亚高山灌丛的边缘。在暖温带的中部的小五台山和东灵山等山区，硕桦 (*Betula costata*)、华北落叶松林等树种也能分布到山顶附近，与亚高山草甸和亚高山灌丛邻接。栎林或亚高山针叶林被破坏后，喜光的桦木和山杨常常首先侵入，形成桦木林、山杨林或杨桦林。亚高山灌丛一般在分布山脊两侧及山顶附近，常与草甸交替镶嵌，种类以金露梅 (*Dasiphora fruticosa*)、银露梅 (*D. dahurica*)、鬼见愁锦鸡儿 (*Caragana jubata*) 最为常见，灌丛密集成小斑块状分布，密集成半圆球形。亚高山草甸种类较丰富，但多为禾本科、莎草科、菊科、蓼属 (*Polygonatum* L.)、龙胆科、百合科的一些种类为主，很少有单优群落。

神农架地区米心水青冈林和锐齿槲栎林 群落干扰历史及更新策略*

贺金生 刘峰 陈伟烈

(中国科学院植物研究所，北京 100093)

通过样地调查、树干解析及直径分析法，对神农架地区广泛分布的米心水青冈林和锐齿槲栎林受压和释压历史及更新策略进行了研究。结果表明，米心水青冈直径生长表现为5种模式，而锐齿槲栎只表现为2种模式。 $85.9\pm6.9\%$ 的米心水青冈有过受压过程，平均受压 2.1 ± 0.8 次，平均受压时间为 47 ± 24.1 a，最长受压时间73a，平均释压次数为 1.6 ± 0.7 次，平均释压时间为 23 ± 21.5 a，而 60.83% 的锐齿槲栎都均

* 中国科学院神农架生物多样性定位研究站和中国科学院重点项目(KZ951-SI-21)资助该项研究。本文是在陈灵芝先生指导下完成的，野外工作得到了龙门河国家森林公园胡德龙先生及本站熊高明和路鹏先生的热心帮助，特此致谢。

有1次受压，平均受压时间为 19 ± 14 a，受压后没有表现出释压过程。结合高生长和径向生长，认为米心水青冈是耐阴树种，它的更新策略是在林下形成苗性萌枝，在有林窗形成时释压生长进入乔木层；而锐齿槲栎是不耐阴树种，它的更新策略是通过产生大量种子，当有大的林窗时，幼苗在林窗内生长逐步进入乔木层。

中国森林生物多样性监测的规范和方法

贺金生 刘灿然 马克平

(中国科学院植物研究所，北京 100093)

在中国科学院生物多样性委员会的支持下，我们研究了国内外森林生物多样性监测的进展，结合在中科院北京森林站和神农架生物多样性定位研究站设置1ha固定样地的经验和教训，撰写了《中国森林生物多样性监测的规范和方法(初稿)》。在样地选择的标准、样地形状、样地大小、小样方的划分与设置、边界、地形图的测量、定位、个体识别、调查项目及标准、异常树木的分类、作业过程、复查的方法及数据处理等方面，作了较详细的论述。根据我国国情，推荐了监测样地设置的规范和方法。

河南植被资源的多样性

胡 玉

(河南大学环境与规划学院，开封 475001)

河南省位于我国温带落叶阔叶林向亚热带常绿阔叶林过渡地区，我国的南北方自然分界线秦岭-淮河线将其划分为两个截然不同的地带，其植被具有明显的过渡性特征。此外，由于河南省的地形复杂多样，再加上较好的水热条件和多种多样的土壤类型，为植物的生长提供了极为有利的先决条件，使河南的植

被资源不仅丰富而且类型较多，在华北地区占有重要的地位。

1. 优越的自然条件

1.1 复杂多样的地形、地貌

河南省位于我国第二阶梯向第三阶梯过渡地区，地形西高东低。其境内山地、丘陵盆地、平原均有分布，地形、地貌复杂多样。

1.2 显著的过渡性气候

河南省位于中纬度地带，气候的南北过渡性极为明显。大致以秦岭-淮河为界，以南属亚热带湿润气候，以北为暖温带半湿润气候。又由于受大陆性季风的影响，具有冬季寒冷干燥、夏季温暖湿润、年温差大、降水年际变化大等特征。

1.3 多种多样的土壤类型

河南省的土壤类型比较复杂，可分为 8 大类 14 个亚类。其分布具有十分明显的水平地带性和垂直地带性。

总之，由于河南省自然条件复杂多样，形成了各种各样的生态环境，为植物生长提供了良好的条件，也为植物种类的多样性奠定了基础。

2. 复杂的植物成分

2.1 丰富的植物种类

河南优越的自然条件和多样的生境条件孕育了丰富的植物种类。据不完全统计，河南计有高等植物 3800 余种，还分布有许多我国特有种和河南特有种。

2.2 众多的古老物种和珍稀物种

河南的植物种类中保留着许多较古老的植物类型，如杜仲、银杏、红豆杉等。此外还分布有众多的珍稀物种，如青檀、领春木、野大豆等。

2.3 复杂的植物区系成分

河南的植物区系成分十分复杂，主要以华北成分为主，还兼有华中、华东、东北、西北、西南等区系的成分。

3. 多种多样的植被类型

河南因其特殊的地理环境，不仅孕育了繁多的植物种类，而且这些植物种类的有机结合又形成了多种多样的植被类型。其植被类型多以天然次生类型为主，分布也具有明显的水平地带性和垂直地带性。

3.1 针叶林

河南的针叶林可分为两大群系，其中分布在暖温带的主要有油松林、白皮

松林、侧柏林等，分布在北亚热带的以马尾松林、黄山松林为主。

3.2 落叶阔叶林

落叶阔叶林是河南省分布最广的植被类型，也可分为两个群系，暖温带落叶阔叶林的建群种有栓皮栎、麻栎、槲栎等，亚热带落叶阔叶林的建群种有栓皮栎、茅栗、黄檀、化香等。

3.3 常绿、落叶阔叶混交林

在河南省的南部有常绿、阔叶混交林的分布，其建群种以落叶成分为主，常绿树种较少。

3.4 针阔混交林

暖温带的针阔混交林主要由油松、白皮松等针叶树和蒙古栎、锐齿槲栎等落叶树种组成，亚热带则由马尾松、黄山松等针叶树种和栓皮栎、麻栎等落叶树种组成。

3.5 竹林

河南的竹子种类约有 27 种，每个竹种多组成纯林，主要有毛竹、水竹、刚竹、淡竹等种类。

3.6 灌丛

河南灌丛分布很广，其分布具有明显的地带性，伏牛山以北的灌丛建群种以落叶的旱生中温带成分为主，如天目琼花、湖北海棠、酸枣、连翘等灌丛。淮河以南有落叶灌丛和常绿灌丛两种，落叶灌丛有莢迷、忍冬、映山红等灌丛，常绿灌丛有杜鹃、红茴香灌丛等。

3.7 灌草丛及草甸

淮河以北有荆条+酸枣-白羊草、酸枣-黄背草等灌草丛的分布，淮河以南分布有野山楂+小果蔷薇-宽叶苔灌草丛、算盘珠-黄背草灌草丛等。

草甸的分布是隐域性的，组成种类有河漫滩草甸、森林草甸等。

3.8 沙生植被与盐生植被

沙生植被与盐生植被主要分布在平原地区，主要由虫实、沙蓬、碱蓬、节节草等植物组成。

3.9 水生植被与沼泽植被

主要分布在潮湿的河、湖、塘等地区，水生植被主要由浮萍、水花生、莲等组成，沼泽植被主要由芦苇、莎草等组成。

此外还栽培有许多人工植被。

4. 结语

河南地处中原，其丰富的植物种类和多种多样的植被资源对人们的社会生产和经济发展起着重要的作用，对于这些珍贵的资源我们应当加以保护和合理开发，使其实现持续利用。

珠江口水域生态系统多样性特点及其变化趋势

黄良民

(中国科学院南海海洋研究所，广州 510301)

珠江口位于南海北部亚热带地区，其生态系统多样化。根据所获资料分析表明，近年来珠江口水域的环境、生态与生物组成发生较大变化，其特点如下：

(1) 具有河口湾、岛礁群、红树林、岸带潮间区和河口汇锋等多种分支生态系统，不同生境分布着不同的生物种类，这些不同生态系统的共同特点是物种多样性趋于减低。

(2) 处于主河口区的万山渔场，由于自然因素和人为干扰，尤其海区污染物增加和酷渔滥捕，导致渔业资源(尤其优质鱼类)减少，产量降低，渔获物低质化、低龄化、短食物链种类增多。

(3) 由于底层沉积界面有机物质腐解和近岸底层海水入侵，部分海区出现季节性缺氧层，形成脆弱生态带，在主河口区的两侧底层缺氧层已被多次调查资料所证实。

(4) 过去广泛分布在华南沿岸海区的中华白海豚，现已集中在珠江口的内伶仃洋区，估计目前只剩下不足 800 头，已引起了国内外学者的关注。华南地区唯一有中国对虾产卵的内伶仃洋河口区，近年来其数量已明显减少，过去每年可捕获 10 多万尾，现在每年只能捕到几百尾，甚至几十尾；其它一些经济价值较高的鱼类也日渐减少。

(5) 由于三角洲地区人群居住急剧增加，工业发展迅速，生活污水和工业废水排放量加大，人工养殖区的自身污染加重，使河口水域的 N、P 等营养物质浓度升高，富营养化日趋严重；加上异常的气候变化，如厄尔尼诺等的诱发，海水中某些微量元素释放，引起赤潮爆发，如 1998 年 3-4 月期间从珠江口东侧

的香港水域、大鹏湾，以及桂山搞到阳江一带河口、海湾水域出现大面积赤潮，造成大量鱼类死亡，经济损失达几亿元。

广东凡口铅锌矿人工湿地生态系统生物多样性研究

蓝崇钰 胡宏伟 束文圣 廖文波 王伯荪

(中山大学生命科学院，广州 510275)

凡口铅锌矿造成环境污染主要有废弃矿石、尾矿以及废水。据统计，由尾矿坝、充填坝、井下水等污染源排出的重金属废水达 61678T/d。大量废水的排放，毁坏了大片的水稻田和鱼塘，形成了大片的矿砂堆积裸地，生物多样性基本丧失。

1984 年建立了以水蜡烛(*Typha latifolia*)为主体面积约 87500m²(长 350m, 宽 250m) 的净化塘，用以处理矿区的重金属废水。

由于水蜡烛的迅速生长，改善了净化塘内的生态环境，其他水生植物也相继在塘内生长定居。据 1989 年调查共有 13 科 24 种高等植物，但主要以水蜡烛和茳芏 (*Cyperus malaccensis*) 等水生植物为主。藻类有 5 门 40 个种属，以菱形藻、针秆藻和胶鞘藻为优势种属。

1998 年 4-5 月，对水蜡烛人工湿地生态系统进行了全面调查。由于湿地生态系统环境大为改变，高等植物已发展到 44 科 86 属 98 种，其中被子植物 86 种，木本植物有 14 种，藤本植物有 2 种，与邻近的丹霞山地区植物区系非常相似。植物主要以水蜡烛、芦苇、五节芒和类芦等为主。由于植物多样性的增加，尤其是芦苇、五节芒和类芦等植物的大量出现为鸟类提供了大量栖息地，且湿地人为干扰少，使得食物链较高一级的鸟类越来越多在湿地内栖息、觅食，共发现有鸟类 7 目 13 科 26 种(不包括候鸟)，留鸟有 21 种。首次发现黑翅鸢 (*Elarus corocorealeus*) 和楔尾伯劳属 (*Lanius schoch*)，广东省新纪录。

两栖纲计有 1 目 3 科 6 种，以黑眶蟾蜍 (*Bufo melanostictus*) 和沼蛙 (*Rana guentheri*) 为主。爬行纲有红脖游蛇 (*Natrix sipedon* Relleri)。兽类计 2 目 2 科 4 种，以黄毛鼠 (*Rattus rattoides*) 占绝对优势。

原生生物共计有 2 门 6 纲 21 目 56 属 80 种，其中包括 42 种鞭毛虫和 32 种纤毛虫。大量原生生物的出现为浮游生物提供了丰富的食物，使得甲壳动物和软体动物大量出现；同时水草茂盛为多种鱼类提供了丰富的食物。鱼类共计有 7 种，主要是鲫鱼 (*Carassius auratus*) 和斑乌鳢 (*Ophiocaracanthus maculatus*)。鱼类和兽类的大量出现同时也为大型鸟类提供了食物的来源。

因此，凡口铅锌矿人工湿地系统已从单纯净化水质作用发展为一个植物、水生生物与高等动物相互联系的较为复杂的生态系统，物种生物多样性大大增加。

中国东北样带 (NECT) 植物群落复杂性与多样性研究

李镇清

(中国科学院植物研究所，北京，100093)

在复杂性探索中研究者将复杂性分为许多部分。时间、空间异质性和（响应、相互作用的）非线性性常常是表征复杂系统的主要性质。S. L. Pimm (1991) 曾将复杂性看作群落的结构性质，包括一个系统内的物种数，食物网的连接度 (degree of connectance) 和群落内种的相对多度等。本文将在更广的意义上考虑群落复杂性的概念，将群落总复杂性分为基于无序的复杂性和结构复杂性。并从群落的两个原始数据：群落组分（例如种群）数和各组分个体的比例

分布为基础，用描述群落的最小剩余码的平均码长 $L(S) = \sum_{j=1}^q p_j l_j$ （其中 l_j 为

物种 S 的相对多度的 Huffman(1952) 码字长度， q 是物种数， p_j 满足 $\sum_{j=1}^q p_j = 1$ ）

测度群落总复杂性，用 Shannon-Wiener 熵 $H(S) = -\sum_{j=1}^q p_j \log_2 p_j$ 和 Renyi 熵

$H_\alpha(S) = \frac{1}{1-\alpha} \log_2 \sum_{j=1}^q p_j^\alpha$ ($\alpha = 12$) 测度基于无序的复杂性，并将总复杂性和基

于无序的复杂性之差 $\Delta(S) = L(S) - H(S)$ 和 $\Delta_{12} = L(S) - H_{12}(S)$ 作为组织复杂性或群落结构复杂性的测度。研究了中国东北样带典型植物群落草本、灌木、乔木层群落 α —多样性、总复杂性和结构复杂性和及其沿 NECT 的变化趋势。研究结果表明干扰相对较少的围栏割草地群落具有较高的结构多样性，而一些过度放牧的极端退化草地的结构多样性都较低。这表明 $\Delta_{12}(S)$ 测度的复杂性组分不同于基于无序的复杂性组分 $H_{12}(S)$ ，将 $\Delta_{12}(S)$ 作为群落结构多样性测度是合适的。

山东生境岛屿的生物地理学研究

刘纯慧 王仁卿 张治国

(山东大学生命学院生物系，济南 250100)

选择山东省具有代表特征的 17 个生境岛屿，以植物为对象，研究了生境岛屿的生物地理学特征。结果如下：

1 生境岛屿的植物物种数和面积间关系符合 MacArthur-Wilson 的种-面积关系方程，根据有关数据，求得： $S=7.785A^{0.5337}$ ，即随着生境岛屿面积的增大，植物物种数也随之增加。但 Z 值较大，为 0.5337，大于一般所认为的 0.20-0.40 值（以动物为对象）。这是因为，植物与动物相比，具有较高的稳定性。由于生境岛屿的人为干扰大，将人为干扰造成的隔离表示为 $\Delta Z=Z-Z_1$ (Z_1 等于 0.408，为山东沿海岛屿植物物种的 Z 值)。

2 对种-面积与海拔、纬度、土壤 pH 值、年降雨量及年均温等的相关性检验表明，物种数与纬度、土壤 pH 值呈负相关，与其它因子正相关。

3 根据生境岛屿的种-面积关系方程，对山东保护区建设和设计提出建议。按我国的现有水平，在山东的山地丘陵区，保护区的总面积不应少于 2.45×10^6 ha，若每个保护区的面积为 5000ha 左右，则保护区的数目约为 50 个左右。

南亚热带常绿阔叶林林隙的 α 多样性研究

刘静艳 王伯荪

(中山大学生命科学学院, 广州 510275)

本文以广东黑石顶自然保护区南亚热带常绿阔叶林为研究对象, 通过对大约 2.16hm² 调查区中野外记录到的 112 个林隙的统计资料研究, 结果表明:

1. 不同发育阶段林隙 α -多样性指数的变化趋势呈现正态分布, 在 20—50a 期间的多样性最大, 其次是 20a 以下, 50a 以后的多样性相对最小;

2. 不同大小级林隙 α 多样性指数的变化表现出波状起伏的特点, 其中在 400—500m² 的林隙中达到最大, 在 500—600 m² 的林隙中最小, 在大于 600 m² 的林隙中又有增大趋势。500 m² 左右应是物种多样性维持最大值的一个最适林隙面积;

3. 林隙的年龄与林隙的大小之间不是简单的相关关系, 即可能表现出负相关性, 也可能表现出近似正相关性。前者体现在对于新形成的林隙, 因为填充过程尚未形成而形成一个较大的冠空隙; 后者体现在一个新林隙的形成更倾向于在较老林隙处发生, 从而反映出处在较老发育阶段的林隙面积并不因为树木的填充过程而变小, 而是因为新林隙的形成而变大;

4. 林隙的平均种类、个体数、 α 多样性及均匀度指数均大于无林隙的森林环境, 而生态优势度却低于后者, 表明林隙的存在为树种的更新提供了必要的和有利的生态基础, 是种类各异、年龄有别的个体发生、共存, 进而维持物种多样性的特殊生境, 是森林循环更新的关键环节之一。

国家自然科学基金(39600024)资助项目

宝天曼自然保护区森林植物群落物种多样性研究

刘玉萃 吴明作 王文静

(河南农业大学生态环境研究室, 郑州 450002)

蒋有绪 刘世荣

(中国林业科学研究院, 北京 100091)

菅根柱

本文研究了宝天曼自然保护区森林植物群落的结构及其物种多样性。结果表明：群落的成层性较为复杂，具较多的物种多样性，并表现不同群落类型及海拔的差异，与群落的演替动态及方向相关；同时与其含有较多的珍稀濒危植物相关。保护森林群落对保护珍稀濒危植物有一定意义。

上海地区的湿地及其生物多样性

陆健健 何文珊

(华东师范大学河口海岸国家重点实验室，上海 200062)

笔者及其课题组于 1995 年 10 月至 1997 年 9 月利用野外实地调研、实验室分析、遥感技术(RS)和地理信息系统(GIS)等技术，调查了上海地区湿地的类型、分布和面积等现状及演变的趋势和上海地区湿地的生物多样性。上海地区现有自然湿地 231300 公顷，以滨海湿地(包括沿江沿海湿地和河口沙洲岛屿湿地)为主，为 215000 公顷，占总数的 93%；湖泊低洼湿地 16300 公顷。此外，还有人工湿地 367900 公顷。人类活动、长江泥沙输运状况、潮汐和波浪的运动是上海地区湿地演变的主要因素。通过对上海地区湿地自 50 年代以来的演变的研究发现，长江口湿地在不同区域不同时期内的消长状况不同，演变机制复杂多样。

上海地区湿地的生物多样性丰富，湿地植物 136 种，主要分布在潮间带上，可划分为藻类盐渍带、海三棱藨草带和芦苇带；常见湿地鸟类 157 种，多为旅鸟和越冬鸟，主要有鹬类、雁鸭类、鹤类和鹤类等，长江口处于候鸟亚太迁徙路线上，春、秋两季均可观察到迁徙高峰；大型底栖动物 58 种，密度年均值为 67.2 个/平方米，以软体动物占绝对优势，是迁徙鸟类在长江口停留期间的主要饵料来源；鱼类 112 种，由洄游性鱼类、咸淡水鱼类、淡水鱼类、滩涂鱼类和海水鱼类组成；浮游动植物 128 种，其总数的增减基本取决于水环境质量变化。

外来种入侵生态学初探

陆庆光

(中国农科院, 北京 100081)

随着全球范围生物多样性研究的深入, 外来种的理论研究也更受关注。为什么外来有害生物能够广泛地传播入侵造成危害, 这是由它们的“入侵型”生物生态学特性决定的。与一般的生物类群相比, 外来种之共性最集中地表现在: 传播入侵能力强, 对环境的适应性强和具有顽强的生命力。这三者是统一的整体, 而较强的传播入侵能力是关键。此处所言传播入侵首先包括外来种自身的运动能力(如昆虫飞行, 植物攀援等), 其次包括它们以自身适当的形态充分借助各种媒体进行远距离迁移的能力(如借助气流、水流或交通工具等), 并且在到达侵入区之后能够很快适应环境, 迅速繁殖, 扩展种群规模, 显示出较强的竞争力。这正是外来种具有生态学意义的传播行为, 也是其成功入侵的必备条件。这些特性作为外来种入侵生态学中重要的基本内容之一, 尚待进一步深入研究探讨。

北京东灵山地区森林的物种多样性和景观格局多样性*

马克明 傅伯杰 周华锋

(中国科学院生态环境研究中心, 北京 100085)

本文选取北京东灵山地区暖温带落叶阔叶林中 8 种主要森林类型的 11 个样方, 通过比较这些森林类型的物种多样性(物种丰富度和 Shannon 指数)和相关的环境因子, 及运用亲和度分析测度景观格局多样性, 揭示了这些森林类型的差异, 与环境因子的关系, 及其空间分布规律。结果显示: 1) 各个森林类型乔木层物种丰富度较低, 而灌木层和草本层较高。多数森林类型的物种丰富度的垂直结构是, 草本层>灌木层>乔木层。2) 各森林类型的 Shannon 指数与物种

* 国家自然科学基金资助项目(编号 39570148 和 39770150)。感谢中国科学院植物研究所高天刚硕士在野外调查中予以协助。

丰富度的规律大体相似。3) 落叶松(III-1)和白桦林(V-1)两种类型具有特殊的物种多样性垂直结构特征,灌木层的物种多样性高度发育。4) 所有森林类型中,均未发现环境因子梯度与物种多样性分布存在明显相关,仅坡位和坡向具有某些影响。5) 镶嵌多样性值为 $7.1541>3$,揭示出该区景观复杂,由多个环境梯度控制。根据平均亲和度值,可将森林类型分为3部分,即中心点,II-2(油松林),VI-1(山杨林)和VII-1(核桃楸林),它们的普遍种丰富,物种数目较多,代表了该区的典型生境;外点是II-1(油松林),普遍种少,物种数目也少,是该区的特殊类型;中间点包括的森林类型是:VI-2(山杨林)>III-2(落叶松林)>VIII-1(杂灌丛)>III-1(落叶松林)>I-1(辽东栎林)>V-1(白桦林)>IV-1(棘皮桦林),物种多样性和普遍种的数目均中等,但占据了大多数的森林生境。根据平均相似度的值,森林类型的排列顺序则是:II-2>VI-1>VII-1>III-2>VI-2>VIII-1>III-1>V-1>IV-1>I-1>II-1,邻近的森林类型比相隔较远的森林类型具有更多的共有种,它们可能分布在相邻的空间或相似的生境中。

森林片断的边缘效应及对物种的影响

马友鑫* 张一平 刘玉洪 张克映 刘文杰 李佑荣

(中国科学院西双版纳热带植物园森林生态研究室, 昆明 650223)

世界上现存森林基本上是星罗棋布的、被农田和草场及撂荒地等退化生态系统所包围的森林片断,并形成与邻区具鲜明对比的大量林缘景观。林缘在小尺度上是能量和物质(或物种)的水平交换最强地带,由其所产生的生物和环境边缘效应不仅影响林缘物种组成、分布和生态系统过程(如生产力、分解率),而且导致森林生境改变,进而影响森林生态系统结构与功能。本文根据以往研究,讨论了森林片断林缘基本生态学特征、边缘效应深度及其影响因子、物理

得到国家自然科学基金(39770141)、云南省自然科学基金(97C093M)、中国科学院“九五”重大项目(KZ951-A1-T04-01)资助,同时获得国家人事部非教育系统留学回国人员科技活动择优资助D类项目和中国科学院留学经费择优支持回国工作基金项目的资助。

*通讯地址: 650223 昆明市学府路50号 中科院 XTBG 森林生态研究室; email:
yma@ms.kmb.ac.cn

环境和生物要素与离林缘距离之间的关系、以及边缘效应对动植物物种的可能影响。统计结果表明，尽管边缘效应深度变化于 10m 至 500m 之间，但是主要发生在 100m 内，而且是向阳林缘大于背阴林缘。随着边缘效应深度增加或片断面积减小，正方形森林片断受林缘影响面积的百分率则增大。

绿洲生态系统的结构与功能

潘伯荣

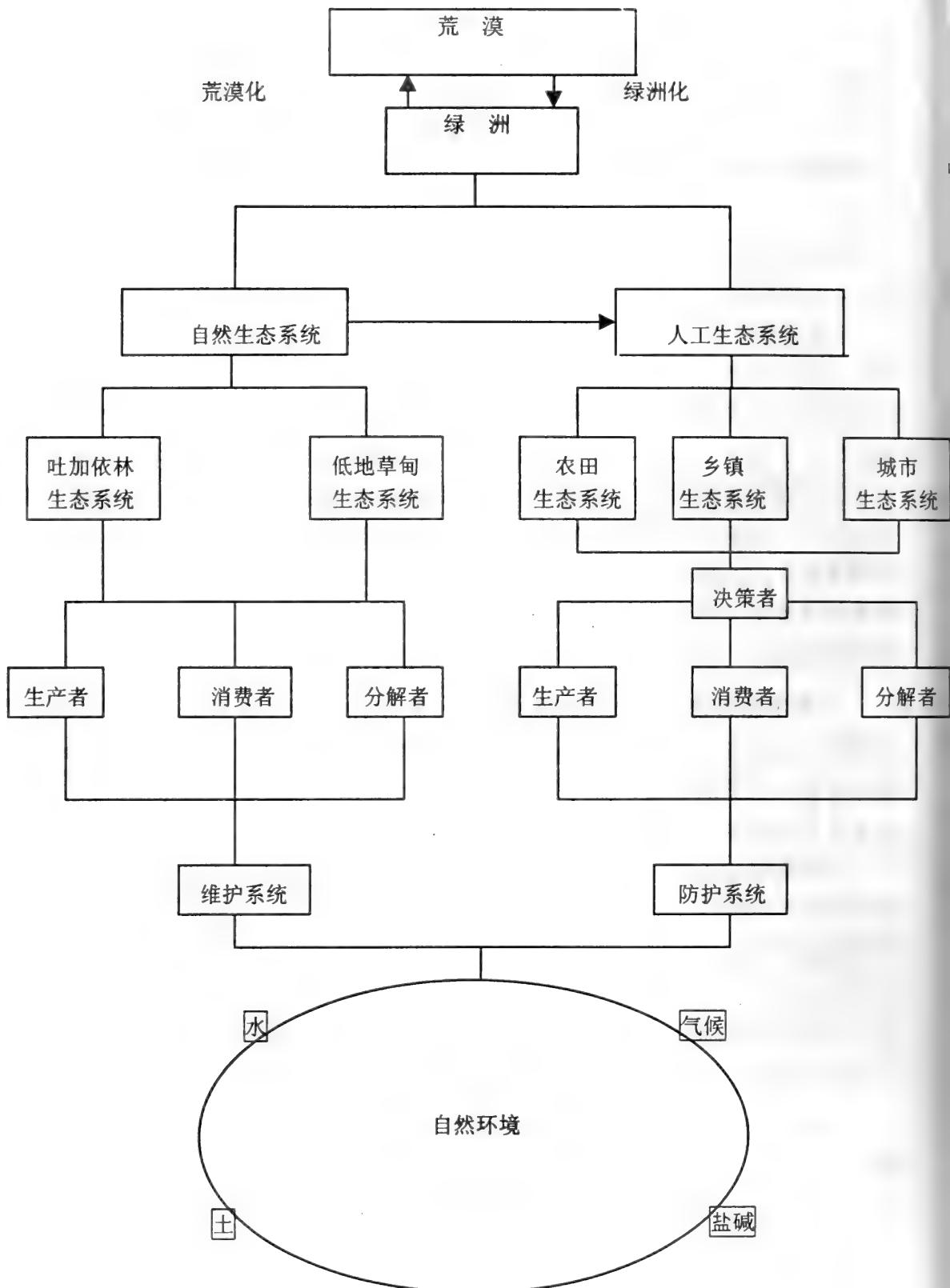
(中国科学院新疆生态与地理研究所，乌鲁木齐 830011)

绿洲是干旱、半干旱地区的特殊景观类型，是镶嵌在荒漠、半荒漠中的“绿色岛屿” 嵌块体和廊道，是人类赖依生存的重要地理环境。绿洲是干旱自然地理条件下，利用外来补给径流（地表的或地下的）而发展起来的自然植被和灌溉经济社会区域。由于不同时期人类活动的干预，绿洲又有天然绿洲、人工绿洲和老绿洲、新绿洲之分。

绿洲生态系统的总体格局简单（见附图），天然绿洲生态系统仅包括平原河岸林（吐加依林）生态系统和低地草甸生态系统，但人工绿洲生态系统因高级消费者—人类的种族、文化、宗教、信仰、生活方式、生产方式等不同，却有着多样性的特点生态系统多样性和景观多样性。

特殊的自然条件对绿洲生态系统的作用极大，反之，绿洲生态系统又影响着干旱、半干旱区的自然环境。水是影响绿洲生态系统稳定的基本条件；光和热有利于绿洲生态系统的能量交换和物质循环；土和盐碱决定了植物群落的组成和结构；气候限制了作物的品种和园林绿化的植物种类……。绿洲生态系统因结构的不同，功能上存在着差异。总之，绿洲生态系统养育了高级消费者——人类，人类又是绿洲兴衰和发展的主宰。

保护生物多样性就是保护人类自己，认识和研究绿洲生态系统同样是为了干旱、半干旱区的可持续发展。



四川卧龙亚高山林线生态交错带群落的种—多度关系

石培礼 李文华

(中国科学院自然资源综合考察委员会, 北京 100101)

以盖度作为物种多度指标, 用描述物种多度分布的模型: 断棍分布、几何级数分布、对数级数分布和截尾对数正态分布研究了卧龙巴郎山岷江冷杉林线交错带附近草本群落的种多度分布关系。结果表明, 截尾对数正态分布和对数级数分布能较好地拟合交错带附近群落的种—多度分布, 截尾对数正态分布模型更适合交错带群落, 对数级数分布较好地适合亚高山草甸群落。对数级数分布的参数 α 和对数正态分布的参数 λ 是反映群落结构特征内在性质的量, 可以作为物种多样性指数运用, 它们能较好地反映群落的物种丰富度。上述两个参数值的变化趋势表明, 由岷江冷杉林到林线交错带, 物种多样性逐渐增加, 并在林线交错带出现峰值; 经林线向林外草甸多样性逐渐降低, 但亚高山草甸仍比岷江冷杉林内草本群落拥有更高的物种多样性。

宝天曼地区植物群落多样性

史作民 刘世荣 陈 力

(中国林业科学研究院森林环境与保护研究所, 北京 100091)

宝天曼自然保护区位于河南省西南部内乡县境内, 秦岭东段, 伏牛山南坡, 地理坐标为北纬 $33^{\circ}25'$ — $33^{\circ}33'$, 东经 $111^{\circ}53'$ — 112° 。山体呈东南西北走向, 总面积约 53.4 km^2 , 最高峰宝天曼海拔 1830m。总辐射量平均为 10883 kcal/cm^2 , 年均气温 15.1°C , 1 月份平均气温 15°C , 7 月份平均气温 27.8°C 。高山区无霜期 160d, 低山区无霜期 227d。海拔 800m 以上地带, $\geq 0^{\circ}\text{C}$ 的年活动积温小于 4500 $^{\circ}\text{C}$; 海拔 500~800m 地带, $\geq 0^{\circ}\text{C}$ 的年活动积温为 4500 — 5000 $^{\circ}\text{C}$; 海拔 500m 以下地带, $\geq 0^{\circ}\text{C}$ 的年活动积温在 5000 $^{\circ}\text{C}$ 以上。年均降水量 885.6mm, 年均蒸发量 991.6mm, 年均相对湿度为 68%。土壤垂直分布比较明显, 海拔 1300m 以上为山地棕壤, 海拔 800~1300m 为山地黄棕壤, 海拔 600~800m 为山地褐土。

植被以暖温带落叶阔叶林为主，兼有北亚热带常绿落叶阔叶混交林的特点。

利用 TWINSPAN 分类方法将该区植物群落分为岩栎林、千金榆林、铁木刺楸林、栓皮栎化香林、栓皮栎林、栓皮栎茅栗林、茅栗林、锐齿栎化香林、短柄包锐齿栎林、山杨白桦林、锐齿栎林、化香漆树青楷槭林、青冈栎林、杜鹃林、杈叶槭水曲柳林、山茱萸林、柰树林、河楸枫杨林、飞蛾槭林、青檀林、黄荆灌丛、金钱槭银鹊树林和领春木林等 23 种类型。在此基础上，利用物种丰富度指数、Simpson 和 Shannon-Wiener 多样性指数以及 Pielou 和 Alatalo 均匀度指数等 5 种指数对各群落类型的物种多样性进行了测度和比较，分析了物种多样性指数在海拔梯度上的变化规律，初步探讨了物种多样性指数与海拔高度的相互关系。结论如下：

1. 物种丰富度指数、多样性指数和均匀度指数在群落梯度上的分布趋势基本一致，较好地反映了不同植物群落类型在物种组成方面的差异。

2. 多数植物群落的草本层物种丰富度指数明显高于乔木层和灌木层物种丰富度指数，而乔木层和灌木层物种丰富度指数没有明显的差异。草本层物种丰富度指数在群落梯度上的变异最大，灌木层物种丰富度指数次之，乔木层物种丰富度指数变异最小。

3. 乔木层物种多样性指数小于灌木层和草本层物种多样性指数。草本层和乔木层物种多样性指数在群落梯度上的变异程度明显大于灌木层多样性指数在群落梯度上的变异程度。

4. 灌木层物种均匀度指数大于乔木层和草本层物种均匀度指数，而乔木层均匀度指数和草本层均匀度指数在大部分群落中无明显差异。草本层和乔木层均匀度指数在群落梯度上的变异程度大于灌木层均匀度指数在群落梯度上的变异。

5. 植物物种丰富度指数、物种多样性指数的较大值分布在高海拔和低海拔区，较小值多分布在中等海拔高度。植物物种均匀度指数的较小值多分布在中等海拔高度，但其较大值在各海拔高度都有分布。

6. 草本层植物物种丰富度指数和物种多样性指数的较高值多分布在低海拔区，较小值多分布在中等海拔高度。乔木层和灌木层的各种指数以及草本层的均匀度指数在海拔梯度上的分布规律不明显。

7. 山地植被植物群落物种多样性与海拔高度的相互关系比较复杂，没有统一的规律。山地分布区域的环境条件、山体的相对高度、人为干扰程度、不

同海拔高度的群落类型、群落的发育阶段、群落分布区的坡位、坡度和坡向以及群落内土壤厚度、有机质含量和水分条件等都有可能对植物群落物种多样性在海拔梯度上的分布产生影响。

百万分之一中国植被图的编制

孙世洲

(中国科学院植物研究所, 北京 100093)

百万分之一中国植被图是中国科学院中国植被图编辑委员会领导下编制的。已故侯学煜院士任主编, 张新时院士和李博院士等任副主编。每个省、市、自治区(其中含台湾省)都有制图组, 全国共 200 余位研究人员参加。全图包括按国际统一编号的 64 幅植被图、1: 600 万全国植被区划图, 以及两图详细说明书(80 余万字)一册。这项工作是根据《六五国家科学技术发展纲要》于 80 年代开始进行的。资料来源有 5 种: 一是 50 年代以来的全部植被考察资料; 二是森林资料; 三是草地资料; 四是 1981-1990 年的补充考察资料; 五是 80-90 年代的航空和卫星遥感资料。现在制图工作已经基本完成, 说明书正在编制过程中。

本图对自然植被和栽培(农业)植被都予以详细表示。自然植被的分类原则,主要是根据群落外貌(即建群植物的生活型)、优势植物种类和生态环境特征划分。自然植被的图例系统分为 4 级(高级单位和中级单位各为两级)。第一级为植被型组。同一植被型组中的植物群落的建群种生活型相似、群落外貌相似。全图包括 10 个植被型组, 即针叶林、针阔叶混交林、阔叶林、灌丛、荒漠、草原、草丛、草甸、沼泽、高山植被。第二级是植被型。建群种生活型相同、水分热量条件相同的群落属于同一个植被型。全国分为 47 个植被型, 如(1)寒温带和温带山地针叶林; (2)温带针叶林; (8)温带落叶阔叶林; (10)亚热带落叶阔叶林; (12)亚热带常绿阔叶林; (31)温带禾草、杂类草草甸草原; (32)温带丛生禾草草原等。第三级为群系。建群种相同的植物群落属于同一个群系。如 1, 兴安落叶松林; 15, 雪岭云杉林; 17, 油松林; 71, 蒙古栎林; 272, 刚毛柽柳荒漠; 273, 泡泡刺荒漠; 352, 克氏针茅草原; 353, 本氏针茅草原等。全图共

含 562 个群系。第四级为亚群系。在有些群系内，根据次优势植物种类划分 3 亚群系。如 1b，兴安落叶松、樟子松林；6a，蒙古栎林；69c，蒙古栎、黑桦林；351a，本氏针茅草原；351b，本氏针茅、赖草、蒿草草原。这一级共有近 200 个单位。在图面上显示的只有第三级和第四级。第三级群系是基本制图单位。

栽培植被的划分原则主要是耕作制度和农作物种类及其组合情况。分为两级：第一级按热量条件和耕作制度划分。如(48)，一年一熟粮食作物及耐寒经济作物；(51)，两年三熟或一年两熟旱地作物和落叶果树。这一级分为九个单位。第二级按照作物种类划分。如 530，马铃薯、包心菜；353，春小麦、糜子、马铃薯、糖甜菜、胡麻、油菜；549，夏稻、冬小麦、蚕豆、玉米、冬油菜、烟草、苹果、梨、柿、核桃、板栗等。农田中的作物大都每年有一定变化，同时也受市场需求和政府政策支配。但每一自然地区都有大致相同的耕作制度和相对稳定的作物种类及其组合情况。中国农业历史悠久，人口稠密，农业集约化经营程度极高，因而本图对栽培植被表示的很详细。

本图的另一重要组成部分《中国植被区划图》(1:600 万)也已编制完毕。它的区划单位分为五级，即植被区域、植被地带、植被亚地带、植被区、植被小区。该区划系统虽然只比《中国植被》专著中的中国植被区划多了一级即小区，但其详细程度却增加了 5-10 倍。

本图的编制成功，是《中国植被》专著出版之后的中国植物生态学的又一重大进展，也是迄今为止，中国植被制图的最重大的科学成果。

本图详细表示了中国植被类型的丰富多彩及其地理分布，同时也反映出中国各类植被与自然环境的密切关系，并从群体方面体现了中国的植物多样性特点。从此角度看来，植物多样性研究不仅与植被地理研究并行不悖，而且是植被地理学研究在今日的深入发展。

鄱阳湖湿地植被的多样性及保护和持续利用

王江林 王永高

(中科院庐山植物园，庐山 332900)

鄱阳湖是我国最大的天然淡水湖泊，湖区湿地面积 2698km²，占全湖正常水位总面积(3283.4km²)的 82%，主要分布于高低水位消落区域及附近的浅水区，包括有入湖河流三角洲、湖滨滩地、堤垸沟渠、池塘沼泽、冲积沙洲、港汊水道。形成了我国亚热带地区湿地生态系统的特殊地理景观，是我国湿地生态系统中植被类型及植物资源最丰富的地区之一。分布高等植物 75 科 200 属 350 余种，浮游植物 54 科 154 种，浮游动物 24 科 112 种，软体动物 55 种，鱼类 25 科 122 种，鸟类 51 科 280 余种。鸟类中水禽 115 种，属国家一类保护的 10 种，二类保护的 40 种，尤其是列入世界严重濒危物种的白鹤，曾观测到 2800 余只，为瞩目世界的一大奇观。

鄱阳湖湿地植被依其生态环境和群落特征可划分为水生、沼泽、草甸、沙洲四大类型 60 种植物群落。水生植被中包括有由沉水植物组成的以苦草 (*Vallisneria spiralis*)、菹草(*Potamogeton crispus*)、马来眼子菜、小叶眼子菜、狸藻、茨藻、轮叶狐尾藻、杂(*Myriophyllum spicatum*)、金鱼藻、黑藻等为建群种的及由以浮水植物莲、芡实、萍蓬草(*Nuphar pumillum*)、野菱、荇菜、浮萍、水鳖、空心莲子草、水龙、凤眼莲、满江红、槐叶萍为建群种的 22 种水生植物群落。沼泽植被中包括有由挺水植物组成的以芦苇、菰(*Zizania caduciflora*)、东方香蒲、水烛(*Typha angustifolia*)、荆三棱、席草、少花荸荠、镳草、水毛花、水蓼、泽泻、慈姑等为建群种的 12 种沼泽植物群落。草甸植被包括有以短尖苔草(*Carex brevicuspis*)、长穗苔草(*C. dolichostachya*)、灰化苔草(*C. cinerascens*)、荻(*Misanthus socchariflorus*)为建群种的 4 种湖滨低滩地草甸群落及以糠稷(*Panicum bisulcatum*)、野古草、狗牙根、牛鞭草、白茅、结缕草等为建群种的 6 种高滩地草甸植物群落。同时在低滩地草甸植被中还镶嵌有以野艾、藜蒿 (*Artemisia selengensis*)、辣蓼、水芹、萎陵菜(*Potentilla spp.*)、紫云英、天兰苜蓿、球根毛茛(*Ranunculus polii*)、牛毛毡等为建群种的 10 种杂草草甸群落及小群聚。沙洲植被中包括有以单叶蔓荆子(*Vitex trifolia var. unifoliolata*)、胡枝子、茵陈蒿、鸡眼草、假俭草为建群种的 5 种沙地植物群落。

有效地保护鄱阳湖湿地生态环境，合理的持续利用湖区湿地植被和植物资源，不仅对于发挥湖泊的调蓄功能，减少洪涝灾害，而且对于保护湿地生物多样性，恢复渔业资源，发展湖区畜牧业，保护我国南方最大的候鸟越冬栖息地，振兴江西旅游业都有十分重要的意义。

1. 切实指定鄱阳湖湿地保护和持续利用的总体规划和措施。

2. 建立包括整个湖区面积(3283.4km²)在内的鄱阳湖湿地生态系统自然保护区，而不是目前 224km² 单一功能的候鸟保护区。
3. 保护和恢复鄱阳湖湿地自然生态环境，在有利于湿地保护和维护生态平衡的前提下综合开发鄱阳湖的湿地资源；坚决平圩行洪、退田还湖，开发绝不是围湖造田；更高层次地发展和利用具有湖区特色的野生植物资源，建立人工栽植的莲、荸荠、菱、茭荀、藜蒿、莼菜、泽泻、慈姑、茨、芦苇、荻、席草、香蒲等生产基地；保护和合理利用滩地草甸植被资源，建立人工草地，更新优良牧草，大力发展畜牧业；保护水域环境，控制污染，禁止酷鱼滥捕，保护鱼类产卵育肥场所及鱼类洄游通道，恢复渔业资源，大力发展鲥鱼、刀鲚鱼等珍稀鱼类及虾、蟹、蚌等水产品及其加工工业；保护入湖五大河流域天然林植被，全面实施长江流域天然林保护工程，防止和治理水土流失；鄱阳湖夏秋季节，烟波浩渺、水天一色，冬春季节洲滩辽阔、万鸟栖居，是开展生态旅游的绝佳场所。

河南伏牛山区植物物种多样性及其保护研究

王磐基 张建伟

(河南大学，开封 475001)

伏牛山区位于河南省西南部，是秦岭山脉的东延部分。在我国地势的三大阶梯中正处于第二阶梯向第三阶梯过渡地带，也是我国东部地区南北自然的分界山脉。程西北-东南走向，由西向东绵延达 400km，西北宽约 40-70km，面积约 2 万 km²。海拔 2000m 以上的山峰有 6 座，十分雄伟壮观。

1. 伏牛山区植物物种的多样性

1.1 植物物种多样性的概况

1.2 植物物种多样性的科属组成

1.3 植物物种多样性的地理成分特点

1.4 珍稀濒危植物种类多

2. 伏牛山区植物物种多样性的成因分析

2.1 古气候变化的影响

2.2 地理位置的过渡性

2.3 生境的多样性

3. 伏牛山区植物物种多样性受威胁的现状及原因

3.1 受威胁的现状

3.2 受威胁的原因

4. 伏牛山区植物物种保护的初步设想

4.1 加强保护区的建设和管理

4.2 建立植物多样性迁地保存和引种驯化基地

4.3 加强科学研究

4.4 提高公众生态意识和加强立法与执法

梁子湖鱼类资源变化及其原因

谢从新 魏开健

(华中农业大学水产学院, 武汉 430070)

梁子湖位于湖北省, 现有面积约 28×10^4 ha。1996-1998 年对该湖鱼类资源调查结果表明, 现有鱼类 66 种, 隶属于 9 目 13 科, 其中鲤科鱼类 38 种, 占鱼类总数的 57.5%。与 50 年代和 70 年代的调查结果比较, 种类数变化不大, 但是不同种类的丰度发生明显的变化: 1. 大型经济鱼类中, 除人工放养的鲢、鳙、草鱼外, 其它经济鱼类数量下降, 鱼感、鱼管等江湖回游鱼类已很难见到; 2. 旁皮、鲫、餐条等小型鱼类数量上升, 但是 50 年代数量较大的𬶋类, 现在已很难采到标本。主要原因是围湖造田和过度捕捞, 围湖造田: 梁子湖 60-70 年代围湖造田约 10 万亩, 围掉的都是湖湾和沿岸浅水带, 围掉了鱼类最理想的肥育和产卵场所, 一些草上产卵鱼类的繁殖受到影响, 过度捕捞: 梁子湖目前捕捞主要以刺网、钩等选择性渔具为主, 选择性渔具长期对大型经济鱼类捕捞, 通过对种类的选择造成鱼类“群落结构小型化”和“年龄结构小型化”, 通过对生长速度快的鱼类的选择, 保留了生长慢的基因造成“个体小型化”。

小兴安岭阔叶红松林下草本植物分布特点分析

徐存宝 宋 影 张 伟 金淑芳 李万云
(黑龙江丰林国家级自然保护区管理局)

以小兴安岭为分布中心的温带阔叶红松林，是东北湿润地区最具代表性的植被，具有重要的生态意义和经济价值。有关阔叶红松林一般特征问题已有许多描述，但是，有关自然环境如何分化，它在森林群落属性与类型上有何反映等问题上，研究报道尚少。考虑到阔叶红松林森林树种组成和灌木单调少变，且易受人为清除影响变化大而不稳，本文着重从林下草本层的种类组成和分布特点这个侧面，试图对上述问题进行探讨。

本文采用聚类分析中的最长距离法和数量化模型 III 对小兴安岭丰林自然保护区阔叶红松林下的草本植物做了数量分类，并结合林分生长量和环境条件分析了聚类结果。表明影响植物分布的主要因子是林分的发育阶段，并且林分发育阶段的影响超过了森林类型对林下草本植物的影响，使后者的影响降为第二位。在一发育阶段，由于坡向、坡度和上层乔木的影响，林下草本植物分布又有差异。

热带雨林片段化对榕树和榕小蜂群落多样性的影响

杨大荣
(中国科学院昆明动物研究所，昆明 650223)

榕树属于桑科 *Moraceae* 榕属 *Ficus*，它是西双版纳热带雨林中的关键植物类群之一，目前已记载有 42 种和 17 个变种，所有榕树花序均为隐头花序，花生于肉质球形或梨形的榕果内壁。若榕树雌雄同株，则雄花、瘿花、雌花同生于同一榕果内壁；如雌雄异株，雌株的花序内只有雌花；而雄株的花序内则有雄花和瘿花。榕树必须依靠榕小蜂传花授粉才获得有性繁殖，而榕小蜂的幼虫又必须依靠榕树瘿花为食才能生长和繁殖后代。当寄生于榕果内的榕小蜂羽化时，咬破子房壁爬出，在果内寻找配偶交配后，雌性榕小蜂穿过雄花区，全身

粘满花粉，在咬通榕果肉质壁爬出，起飞寻找新的产卵场所-榕树嫩果实，从而给嫩榕果传花授粉，因此，两者间有着密切的互惠共生关系。热带雨林的榕树大部分种类都是雌雄异株或异果，不少种类的花序生长在茎杆上(如聚果榕、苹果榕等)，甚至一些种类生长在根茎上(如鸡素果榕等)，成为热带雨林的“茎花”、“根花”景观，榕树不能直接传花授粉；即使是雌雄同株的榕树种类也是内生花(隐头花)不能靠风雨传播，这样，它们的传粉只有依赖生活于榕果内榕小蜂类群。随着西双版纳人为活动增加，片断化热带雨林也不断增加，而且面积越来越小，片断越来越孤立，严重地影响了榕小蜂和榕树的生长繁衍与传播。研究证实：榕小蜂的物种和个体数量的丰富程度与榕树物种的丰富程度有着密切的关系。热带雨林面积的大小、片段化程度的长短明显地影响着榕树群落和榕小蜂物种与数量的分布和生长，热带雨林片断化的加剧对榕小蜂和榕树的物种、个体数量影响很大。要保护和发展热带雨林中的关键物种—榕树，就必须保护和发展其授粉昆虫—榕小蜂；要保护和发展榕小蜂和榕树的群落不消亡，就必须减少热带雨林的片断化，保护热带雨林生态系统不被破坏。

* 中国科学院重大项目 KZ951-A1-104 和云南省应用基础基金资助项目。

西双版纳热带森林雨季土壤动物群落结构特征及多样性

杨效东 余宇平 曹 敏

(中国科学院西双版纳热带植物园森林生态室，昆明 650223)

对西双版纳不同类型热带森林雨季土壤动物群落结构特征及多样性分析研究表明：蜱螨目是 4 类森林土壤动物群落的主要优势类群，弹尾目、膜翅目和等翅目为次优势类群。土壤动物群落类群组成、数量分布及多样性变化以 2 类正处于向顶级群落演替的次生林为最高，而顶级群落—季节雨林，有明显降低，说明土壤动物的多寡与森林小循环速度密切相关。土壤动物在土壤层中的垂直分布为表层多于底层，但有逆向分布现象。相似性结果显示，次生林与半人工次生林最好。

不同地区蒙古栎群落区系成分分析

于顺利 马克平 陈灵芝

(中国科学院植物研究所, 北京 100093)

本文分析了东北地区 10 个地点的蒙古栎群落物种所在属的分布区类型, 统计了不同地点属的分布区类型占总属的比例, 计算了温带属与热带属(T/R)的比值, 结果发现蒙古栎群落的 T/R 值和温带分布属在海拔相差不大的情况下随着纬度的递增而递增; 热带分布属随着纬度递增而减少。垂直地带性对 T/R 之比率影响较大。

林隙动态与森林生物多样性研究

臧润国

(中国林业科学研究院森林生态环境与保护研究所森林生物多样性研究室, 北京 100091)

林隙动态与森林生物多样性有着密切的关系, 它是森林群落内众多物种共存和多样性维持的基础, 也是森林景观结构与动态的发生基础。通过对长白山自然保护区阔叶红松林、吉林蛟河阔叶红松林、广东南亚热带常绿阔叶林和海南岛热带山地雨林中不同大小和发育阶段林隙以及相应的非林隙林分中树种多样性的调查分析表明, 几类森林中林隙内的物种丰富度和 Shannon 多样性指数都大于非林隙对照林分的, 不同树种在林隙及非林隙林分中的数量特征不同, 根据不同树种在林隙内外重要值位序的大小, 可将森林中的树种划分为不同的生态种组。不同树种在不同大小和发育阶段林隙内的平均更新密度也不同, 各树种都有其更新的最佳林隙大小和林隙年龄阶段。在南亚热带常绿阔叶林和热带山地雨林中进一步的研究还表明, 南亚热带常绿阔叶林中树种的多样性指数随林隙大小和发育阶段的变化基本上都是单峰型的, 树种多样性指数在面积为 400—500m² 的林隙中最大, 树种多样性指数在年龄约为 20-40a 的林隙中较大, 20a 以下和 40a 以上都较小; 而在热带山地雨林中树种多样性随林隙大小无明

显的变化规律，随林隙不同年龄阶段的变化，树种多样性的变化趋势基本上是单峰型，即 10-30a 期间的多样性较大，10a 以下和 30a 以上的多样性都较小。

森林生物多样性保护原理概述

臧润国 刘世荣 蒋有绪

(中国林业科学研究院森林生态环境与保护研究所森林生物多样性研究室, 北京 100091)

森林生物多样性的概念体现在基因、物种、生态系统和景观四个水平上；在不同的空间尺度上物种丰富度的格局会有不同的变化规律，岛生物地理学理论阐明了物种丰富度与生境面积的关系；热点地区的分析，为我们确定生物多样性保护的策略和优先等级提供了依据；由于人类的剧烈干扰，现在地球上有很多生物和生态系统都处于濒危的境地，热带雨林的生物多样性丧失最为严重；热点地区虽然在地球上所占的面积很小，但却拥有大量的物种，这些地区的生物多样性丧失应特别引起我们注意；每个物种灭绝的难易程度不同，稀有种和长寿命种特别易于灭绝，而关键种一旦受到威胁，依赖于其生存的许多物种也会有灭绝的危险。遗传多样性的多样性丧失也是生物多样性丧失的重要方面，种群内遗传多样性的丧失主要来源于建立者效应、统计瓶颈效应、遗传漂变和近亲交配四种因素。物种的概念影响到对物种的保护，物种保护应包括物种内遗传多样性的保护；种群的动态调节机制和源—汇种群动态对于生物多样性保护具有重要的意义。种群生存力分析是了解物种濒危机制的崭新手段。群落中的种间关系和自然干扰体系是生物多样性保护中应考虑的重要方面。人为的生境破碎与自然景观的异质性不同，生境破碎会造成边缘效应和拥挤效应等一系列的生物学后果。

可持续经营框架下阔叶红松林区生物多样性间接评价体系的研究

臧润国

(中国林业科学研究院森林生态环境与保护研究所森林生物多样性研究室, 北京 100091)

朱春全 雷静品

(中国林业科学研究院林业研究所, 北京 100091)

金铁山

(中国林业科学研究院黑龙江分院, 哈尔滨 150040)

森林生物多样性的保护和持续利用是森林可持续经营的重要内容, 如何快速有效地评价生物多样性是当前森林经营实践中面临的重要问题。本文以可持续发展为指导思想, 针对阔叶红松林区森林可持续经营中的生物多样性保护问题, 提出了一套生物多样性间接评价的体系和评价方法。生物多样性间接评价的基本原理是以物种与生境的关系、森林自然干扰状况、物种间的相互关系和对特殊生境及敏感物种的考虑等为基础的。依据阔叶红松林区的干扰状况、林分一般状况、立木层、灌木层、草本层、附生植物和藤本植物等的考虑, 采用重复累加的方法, 制定了阔叶红松林区林分生物多样性间接评价的打分表。在一个森林经营单位(林业局或林场)进行生物多样性的保护时, 首先应根据不同森林类型对干扰的适应和抵抗力大小确定对各类森林优先保护的次序, 然后再在各类森林的不同小班中进行生物多样性间接评价打分表的填写, 最后根据不同小班生物多样性得分的多少确定其保护的等级或先后次序。生物多样性间接评价调查可以结合森林经理调查来进行。

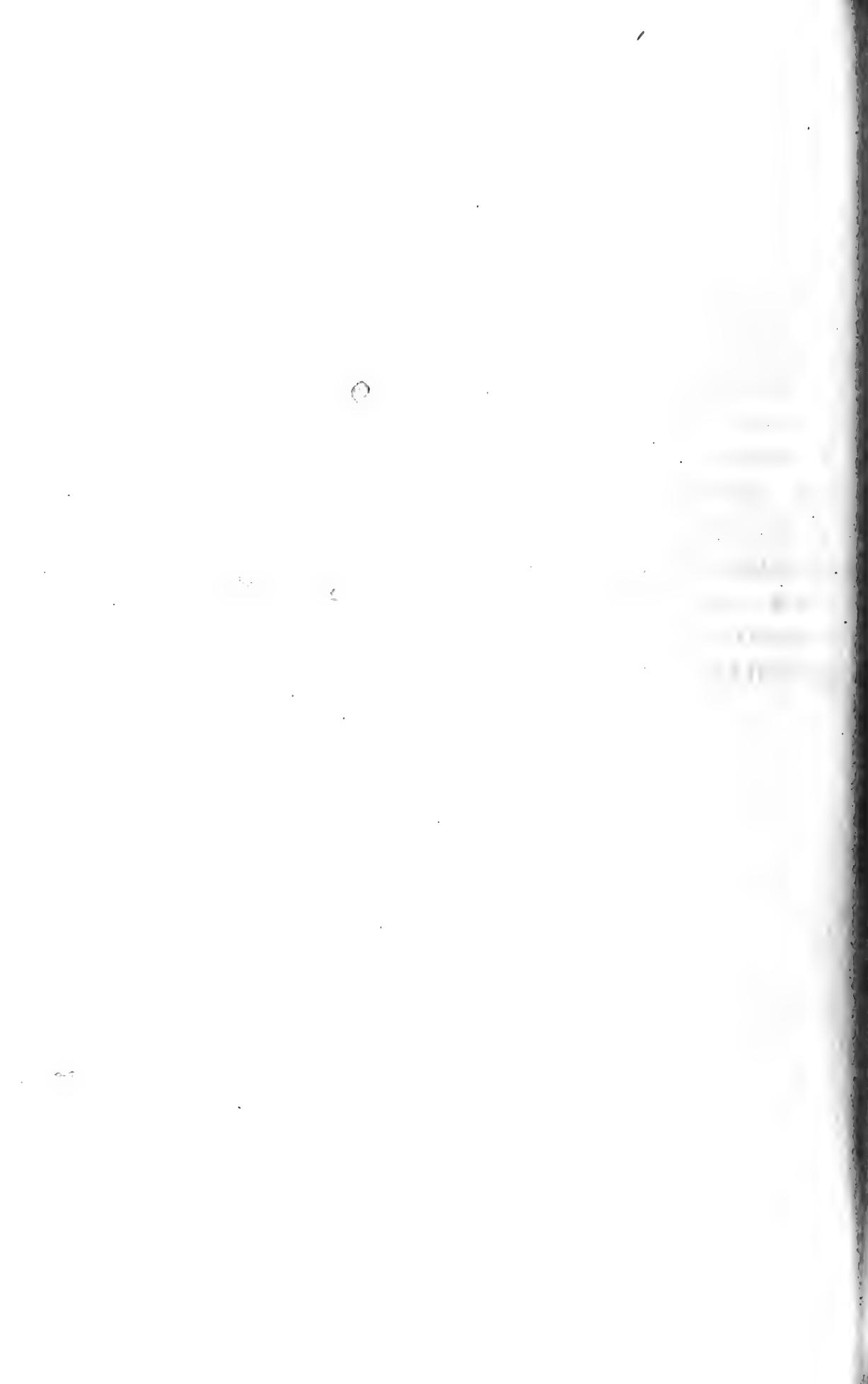
保安湖扁担塘沉水植被的动态与环境效应

周洁 鲁敏

(华中农业大学水产学院, 武汉 430070)

调查了 1996-1997 年度保安湖扁担塘沉水植物的分布及生物量, 并结合历史资料总结了其长期变化规律。主要结果如下: 1. 扁担塘沉水植被覆盖面大, 种类单一且不稳定; 2. 扁担塘沉水植物与叶绿素 a 及氮磷间的负相关不明显, 而叶绿素 a 与氮磷间的相关明显。在营养水平与扁担塘相似而沉水植被退化的东湖后湖湖区, 叶绿素 a 的含量明显高于扁担塘。表明扁担塘的沉水植物不通过与浮游植物竞争水层中的营养抑制藻类。

V 生物多样性信息管理



关于生物多样性信息系统的问题与建议*

四、界面与空间查询

蔡淇松 周锡徐

(中国科学院南海海洋研究所, 广州 510301)

数据库与信息系统的技术支撑系统不断取得重大的进展, 包括图形图象处理的多媒体取得有目共睹的成果。但就使用自然语言操作计算机方面, 近期还不能为数据库与信息系统提供实用性的成果。因此, 伴随计算机应用而出现的“人机界面”一直是数据库与信息系统所必需面对的。即需要使计算机“懂得”操作者的具体要求(需要执行的具体命令)执行相应操作、提供操作者“懂得”的处理结果。虽然, 一些专用的计算机系统的能够达到“拟人化”的界面性能, 例如有的计算机系统的世界象棋水平就相当成功, 但是, 如果把该机界面用于其它方面, 其“智商”就可能不如小学一年级的学生。即“人机界面”是针对特定应用设计的。

科学研究对数据要求的主要特征是: 数据“属性”复杂性, 不仅要求“数字”本身的准确, 还要求与“数字”相关的资料; 科研对数据具体查询与使用的要求难以预测, 要设计满足整个科研要求的“菜单”系统是不可想象的即使能够设计出这样的“菜单”系统, 其使用效率与投入相比, 也是不可取的。因此, 生物多样性信息系统的“人机界面”有其特点。

采用面向对象的4GL语言, 提高“人机界面”的设计效率, 为生物多样性数据管理系统设计提供实用工具, 但通常是基于设计特定应用的“菜单”系统的。生物多样性科学研究使用实测数据的最基本要求是, 在所研究的特定地区的特定时间范围内, 是否具有所需要的实测数据集, 对再进一步查询具体的的数据项的效率的要求则相对低些。因此, 按照时间空间序列组织数据集, 提供一幅可以查询特定地理范围和时间范围数据集的地图, 然后去查询所需的数据项, 是最基本最重要的要求。即空间查询是最基本的“人机界面”, 并可实现界面的相对统一与生物多样性信息系统的集成。

海洋浮游生物实测物种的时空分布数据采集与处理系统

蔡淇松 陈虹勋

(中国科学院南海海洋研究所, 广州 510301)

本系统得到中国科学院生物多样性委员会资助, 由中科院南海海洋研究所研制开发的实用系统。用于海洋浮游生物的野外实测资料采集与处理, 将海上采样和室内分析有机结合, 从海上采样到综合计算整理出有效的资料和数据、制作完成各种报表等过程一气呵成。主要特点是:

1. 采用“增量法”对录入物种数据进行质量控制

缺乏数据完备的、标准的浮游物种代码系统, 不利于实测数据录入与质量控制。采用基本物种库与具体实测库联合作用, 即在录入实测海洋生物物种数据时, 先从物种库中模糊查询该物种子集, 如果子集有该物种则直接将其数据传输到实测采集库的物种项中, 否则, 作为“新物种”将录入的该物种数据分别存入物种库和采集库中。这样, 随着录入数据增加, 物种库记录了实测库的全部物种, 而实测库确切记录海洋生物种名录, 有利于录入数据的质量控制。

2. 海洋浮游生物实用的实测数据表格与适合空间查询界面统一

海洋生物分类专家长期实践总结的实测数据表格是一种二维表格, 它的列坐标记录实测站位数据和具体物种数量(重量), 而行坐标记录每个物种, 这种不按时间空间序列组织数据的表格, 不利于科学数据库的空间查询要求。本系统能够程序自动处理。

3. 对实测数据集进行基本生物学统计和生物多样性分析

以程序实现原人工的基本统计任务, 以及采用 Shannon-Weaver 方法计算生物多样性指数、均匀度和优势度等生物多样性分析任务。

4. 系统对实测数据集具有数据库的一致性完整性、安全性与等数据库特点

大型数据库系统的数据一致性完整性、安全性与故障恢复等基本特征是微机数据库难以比拟的, 本系统采用数据录入修改权限控制、数据备份与恢复方法加强其数据库基本特征。

5. 系统要求软硬件支持环境简单, 方便使用, 便于修改与扩充

系统在 386 以上微机和 WINDOWS、FOXPROW 系统运行, 并包括电子化的说明文件与技术资料、原程序代码等, 便于用户修改使用。

中国内陆水体生物多样性及其信息系统

蔡庆华 刘永定

(中国科学院水生生物研究所, 武汉 430072)

本文报道了我国内陆水体生物多样性的初步统计结果：在我国内陆水体中天然分布的淡水鱼类有 22 目 79 科 350 属 1120 种和亚种, 其中纯淡水种类有 990 种和亚种, 隶属于 18 目 46 科 272 属；中国淡水藻类的研究记录计有 4390 种, 隶属于 9 个门(蓝藻、绿藻、轮藻、裸藻、黄藻、金藻、硅藻、红藻和褐藻)；水生维管束植物有 61 科 145 属 318 种 15 个变种和 2 个变型；水生无脊椎动物方面, 主要类群中计有原生动物(自由生活, 不包括植鞭毛虫)近 2000 种, 轮虫 354 种(16 科 78 属), 枝角类 180 种(9 科 47 属), 拐足类 210 种(3 目 18 科 67 属), 线虫 188 种, 寡毛类 179 种(5 科 65 属), 蛭类 95 种(3 目 9 科 36 属), 贝类 320 种(5 目 16 科 54 属), 涡虫 14 种等等。鉴于水生生物对其栖息环境十分敏感, 在构建内陆水体生物学信息系统时, 应以水生态系统为基本层次。文中简要介绍了中国内陆水体生物学信息系统的建设和应用情况。

4GL 在生物多样性数据管理系统的应用

陈虹勋 周锡徐

(中国科学院南海海洋研究所, 广州 510301)

生物多样性信息系统与产业部门或一般商业信息系统不同的是：(1)科学研究不仅使用数据和相应的时空坐标, 还需了解与这些数据密切相关的仪器精度, 分析方法, 数据的获取方法(特别是非规范数据)等数据“属性”, 造成科学数据的信息源及其使用十分复杂, 难以事先规定数据的格式和标准, 简单的菜单操作可能会丢失许多有用的信息；(2)科学研究是创造性的行为, 难以规范地使用数据, 也难以将人机界面设计为简单, 统一, 固定不变的菜单操作模式；(3)即

使能设计出满足科研“全部”要求的菜单系统，其投入与使用效率相比，也是不可取的。

因此，按照简单的商业数据库方法，设计与菜单操作匹配的最终库结构和库模式是不现实的。然而，根据研究项目和研究阶段的需求，可以应用事件驱动的面向对象语言 4GL 来解决上述问题，快速编写出相对稳定的人机对话用户界面。利用 4GL 的可视程序设计环境使整个开发过程成流线型。便于快速地创建和测试应用原型。同时还可根据用户反馈，对开发的原型做适当修改，调整原型的内容和外观，以适应用户或自身的各种不同的需要。如：利用 4GL 在设计应用的同时可以进行测试，开发过程与执行状态相统一的特点，查看我们所做的工作是否符合预定的要求，可以测试整个应用，也可以只测试应用中一个很小的部分。使我们能够及时发现应用中的不足，并加以改进，而不必等到整个应用过程结束。增强了应用的灵活性，多样性，为程序设计赋予了崭新的概念。本文介绍采用 4GL 语言设计“海洋浮游生物野外实测物种的时空分布数据采集与处理系统”的主要问题。

中国脊椎动物物种信息系统

解焱 汪松 王迪

(中科院动物所，北京 100080)

该信息系统的雏形-中国濒危动物物种信息系统，于 1996 年在中国科学院的支持下在动物所基本建立。此后得到中国环境与发展国际合作委员会的生物多样性工作组(BWG/CCICED)的技术和资金支持，现已扩展为中国脊椎动物物种信息系统。脊椎动物各类群的数据和信息的录入工作一直在持续进行。目前数据库中的脊椎动物类群包括 500 多种哺乳类、1200 多种鸟类、390 种爬行类、260 种两栖类和 3720 种鱼类。Robert Hoffmann 博士和汪松教授已经开始校订哺乳类的分类名录；John MacKinnon 博士已经校订了鸟类；赵尔宓教授和费梁教授分别校订爬行类和两栖类。鱼类的分类名录将寻找合适的人选进行校订。

为了提高数据录入速度和质量，对数据的录入界面的程序再次进行了修改，目前的录入工作速度快，质量高。而且没有任何计算机经验的录入人员仅

需要几个小时的培训即可在监督下顺利开始录入工作。

目前已经录入了大量的到县级和保护区级的分布资料。资料主要来自中科院动物所的兽类和鸟类标本登记卡和全国或地方的动物学著作。另外动物学、分类学、哺乳类和生物多样性等领域的大的期刊杂志以及地区和保护区的科学考察报告也是该数据库资料的主要来源。所有的这些分布信息已经转换成 GIS 分布点，能够在中国或单一省为背景的地图上显示物种的分布地。同时已有大约 1000 张的哺乳类、鸟类、爬行类和两栖类的彩色或黑白扫描图片。

在以后的几年中，数据的录入和更新将继续开展并希望与中国其他的研究所共享数据。同时希望分类名录的修订工作能在明年上半年完成，各物种的分布数据的录入工作能够于明年初基本结束，并且开始对数据库中的物种分布数据资料进行校对。希望明年年底能够基本完成中国脊椎动物的所有分布资料的录入和校对工作，为中国或国际的有关中国脊椎动物物种的研究和保护策略制订提供比较完全并准确的分布资料。

植物标本数据库与多样性保护

李鸣光 穆汝槐

(中山大学生命科学学院 广州 510275)

地球上数十万种植物是生物多样性重要的组成部分，它们提供了非自养生物生活的环境，同时是绝大多数非自养生物赖以生存的能量源泉，因此，对植物种类组成及其现时和历史分布的了解是多样性保护中正确决策的前提之一。

目前世界上约有 2 亿份植物标本分藏于约 2 千个标本馆，这些标本为植物多样性研究提供了大量的原始基本资料。但是，要调用这些原始资料耗用大量的人力物力，因此在实际研究工作上只调用数量有限的标本，大量的信息资源并未得到充分有效的利用。

植物标本数据库的建立一方面在很大程度上使原始资料趋向于标准化，另一方面借助现代电子计算机使数据电子化，为多样性保护研究人员提供了易于迅速查询的资料。因此，获取某个地区的植物种名录就有了简便高效的工具。

特别是在已充分采集过的地区，从标本资料数据库中获取的名录成为评价该地区是否有保护价值的重要依据。通过对在某个地区采集到的种类和数量的分析可以判断该地区是否已充分采集过，为今后尚需进一步实地考察的范围提供依据。对在多样性保护中备受重视的濒危和稀有种类的研究更具有现实意义，结合地理信息系统，根据数据库中的资料可以绘制出一目了然的分布图。而对在某地已经消失的种类，曾在该地采集到的标本成了该种植物在当地历史上曾经存在的证据，从而真实反映了该种分布的变迁，也为是否从新引种保护提供依据。

微生物信息的网络共享

马俊才、刘澎涛、赵玉峰、劳一美

(中国科学院微生物研究所信息网络中心，北京 100080)

中国是一个生物多样性十分丰富的国家之一。长期以来，我国众多的生物学研究所积累了大量的数据，它既是我国特有的、珍贵的生物学信息资源，也是我国对全人类所作出的不可或缺的贡献。

菌物标本蕴含的信息是进行菌物的系统演化、区系、生态、生物多样性等研究的基本资料。迄今为止世界上已知的菌物物种为七万种，中国就有一万种，占全世界已知物种的七分之一。中科院微生物所菌物标本馆目前保藏有 40 多万号菌物标本，所保藏的标本种类多、数量大、分布广，占我国已知菌物标本的 85%，是亚洲最大的菌物标本馆。

由于中国拥有大量的、不同类型的生态环境，因此我们拥有大量的、能够在极端环境下生存的、具有特殊用途的活微生物菌种资源。这些菌种在工农业生产、科学的研究上具有巨大的经济价值。我国目前保藏于各个国家级菌种保藏中心的各类微生物活菌种共计约 3—5 万余株，登载在菌种目录上进行交换和出售的约 1 万余株。

但是由于历史的和语言方面的多种原因，长期以来，我国在微生物学信息资源方面缺乏与国际社会的信息交流，致使国际社会对我们的生物学信息资源状况知之甚少。例如，在我们于 1991 年开始进行“中国微生物菌种目录数据库”

以前，我国一直没有一个全国性的英文版中国菌种目录，严重阻碍了我国微生物菌种资源与国外的交流。

Internet 以十分迅猛的速度席卷全球，它已经成为这个信息社会中最好的通讯手段之一。中科院微生物所信息网络中心作为国际微生物菌种数据网络 MSDN 中国国家节点、中国生物多样性信息中心微生物分部和亚洲微生物研究网络 ANMR 的核心成员单位，是国内微生物界最早开始进行微生物学数值分类和网络信息共享研究的单位，目前已经将近 20 个微生物专业性数据库上网，上网的总数据量已经超过 7GB。

本文阐述了我们目前正在使用的软硬件环境、利用后台数据库为 WEB 服务器建立动态网页的方法，详细介绍了近年来建立的一系列中国特有的微生物资源数据库的数据内容和功能，并对今后的发展趋势进行了展望。

生物多样性主题信息标准的研究

桑卫国 马克平

(中国科学院植物研究所，北京 100093)

《生物多样性公约》第 7 条要求各缔约国尽可能查明生物多样性组分和对生物多样性有重要影响的因素，同时以各种方式维持并整理利用从事各项查明和监测活动中所获得的数据。为了加强生物多样性信息管理，促进生物多样性信息交换，信息标准化是一个主要的问题。各学科领域的信息，由于质量、年代和形式上的不同，特别是数据没有一致的分类规则，在应用过程中遇到了很大的困难。

中国是世界上生物多样性最丰富的国家之一，在多年的调查、研究和保护工作中，已积累了大量的数据资料，因此，被联合国环境规划署挑选参加“发展中国家生物多样性数据管理能力建设及信息系统网络化”项目，该项目的主要内容之一就是了解与生物多样性有关领域的主题信息标准。

本文讨论了生物多样性信息的收集、管理和转换标准，系统而全面地概述了生物多样性有关领域应用的数据分类系统、核心数据集以及与数据获得有关

的术语、定义和数据模型，并讨论了各部门在研究和促进生物多样性信息标准化方面的成果和正在开展的工作。涉及的领域有自然和人工生境中的陆地植被、农业、林业、湿地、海岸和海洋，还有保护区、物种和对生物多样性有威胁的因素等专题。

文中讲述了与陆地植被分类有关的土地利用方式和土地覆盖分类等问题，并给出了国际国内应用广泛的植被分类系统。讨论了农业中与生物多样性有直接关系的分类系统，包括土地分类系统、土壤分类系统等。从森林生态系统和土地利用、林权和林政、森林资源调查、评价和监测、森林利用和经营实践、森林环境和可持续发展等几方面讨论了这些主题的概念、术语和数量划分标准。

讨论了湿地分类系统的发展，列举了国内外应用广泛的分类系统。论述了海岸和海洋生境及保护区的分类系统和标准，给出了数据定义和模型。列举了国内外广泛应用的物种命名标准和其发展过程。分遗传多样性、物种多样性和生态系统多样性三个层次讨论了它们受威胁的特点和评价现状，最后分别不同的威胁因子，如：生境丧失和片断化、全球气候变化、酸雨、臭氧层破坏和有毒污染物讨论了它们对生物多样性的威胁特点和评价现状。

作者索引

- 白永飞 74
白玉亭 57
蔡淇松 107, 108
蔡庆华 109
曹 敏 101
常 杰 3, 44
陈 力 93
陈爱国 44
陈虹勋 108, 109
陈灵芝 12, 78, 102
陈清潮 4
陈伟烈 79
陈旭东 39
陈学新 39, 41
陈雪梅 32
程 伟 60
程瑞梅 75
崔景云 44
代力民 6, 76
丁 波 34
丁建清 5
董玉琛 23, 54
杜予州 41
范树国 43
冯 宁 21
付卫东 5
付永能 44
傅伯杰 89
高贤明 78
葛 澄 3, 44
龚 润 20, 57
顾志建 20
郭卫华 60
韩建林 21
韩联宪 46, 70
郝占庆 6, 76
何池全 46
何君舰 69
何俊华 39, 41
何文珊 88
贺金生 79, 80
侯智恒 16
胡 玉 80
胡宏伟 84
胡志昂 20, 26, 33, 33, 36
黄建辉 8
黄良民 83
黄培佑 9
黄顺友 25
黄忠良 11
菅根柱 87
蒋有绪 87, 103
蒋志刚 47
解 炮 110
金建华 50
金淑芳 100
金铁山 104
蓝崇钰 84
蓝道英 51
劳一美 112
雷静品 104
雷林斌 58
李 悅 22, 23, 32, 32
李海鹏 21
李久林 52
李俊清 64
李凌浩 74
李鸣光 111
李鸣光 31
李万云 100
李文华 93
李佑荣 90
李镇清 85
廖文波 84
刘 峰 79
刘 念 54
刘 宁 30
刘 旭 23, 54
刘爱忠 11
刘灿然 12, 80
刘纯慧 86
刘宏茂 12
刘惠宁 16, 53
刘静艳 87
刘澎涛 112
刘世荣 87, 93, 103
刘文杰 90
刘银至 64
刘永定 109
刘玉萃 87
刘玉洪 90
刘志秋 44
刘志勇 57
鲁 敏 104
鲁元学 20, 57
陆健健 88
陆峻君 57
陆庆光 89
陆树刚 58
罗 静 25
罗建仁 35, 35
罗天宏 69
马 盾 57
马 云 39
马俊才 112
马克明 89
马克平 12, 78, 80, 102, 113
马友鑫 90
门正明 21
蒙世杰 21
缪汝槐 111
倪红伟 59
倪建福 25
潘伯荣 91
潘泽惠 71
彭少麟 59
任 海 59
桑卫国 113
余宇平 101
沈熙环 32, 32
施苏华 31
石培礼 93
史作民 93
束文圣 84
宋 凯 60
宋 影 100



- 宋长青 39
苏应娟 29
孙世洲 95
孙湘君 39
汪 松 110
王 斌 13
王 迪 110
王 韧 5
王 艇 29
王伯荪 84, 87
王洪新 26, 33, 36
王江林 96
王磐基 98
王其兵 74
王庆礼 6
王仁卿 60, 86
王瑞江 61
王文静 87
王耀辉 14
王永高 96
王勇军 31
韦 强 64
魏开健 99
吴明作 87
武全安 20, 57
夏经世 68
夏仕玲 35
向言词 59
萧丽萍 16, 62
肖调江 20
肖武汉 25
谢从新 99
谢宗强 62, 63
邢雪荣 74
熊传喜 30
徐存宝 100
徐祥美 66
徐志宏 39
许再富 12
杨昌岩 14
杨大荣 100
杨芹生 58
杨效东 101
叶婵娟 69
乙 引 30
于顺利 102
于晓东 69
恽 锐 33
昝启杰 31
臧润国 64, 102, 103, 103
曾庆文 64
詹选怀 66
张 芹 33, 33
张 伟 100
张 跃 35, 35
张 征 59
张春晓 22, 23, 32, 32
张国琪 22
张建伟 15, 98
张军丽 31
张克映 90
张林源 15, 68
张启秦 57
张新时 39
张亚平 21, 25, 34
张彦萍 57
张一平 90
张治国 86
赵魁义 46
赵玉峰 112
郑光明 35, 35
钟 敏 33
钟吉林 14
周 洁 104
周 伟 46, 70
周海生 69
周红章 69
周华锋 89
周锦超 16, 62
周瑞昌 59
周锡徐 107, 109
周永刚 36
朱春玲 25
朱春全 64, 104
朱新平 35, 35
庄体德 71

2008.5.22
R812





